creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

교육학석사 학위논문

기후변화 관련 유튜브(YouTube) 콘텐츠 실태 및 유형 분석과 교육적 활용 방안 탐색

- SSI 학습 모형을 중심으로 -

Analysis of YouTube Content Related to Climate Change for Pedagogical Applications
: Focused on a Model for Learning about Socioscientific Issues

2023년 2월

서울대학교 대학원

과학교육과 지구과학전공

이 나 희

기후변화 관련 유튜브(YouTube) 콘텐츠 실태 및 유형 분석과 교육적 활용 방안 탐색

- SSI 학습 모형을 중심으로 -

지도교수 김 찬 종

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함
2023년 1월

서울대학교 대학원
과학교육과 지구과학전공
이 나 희

이나희의 석사 학위논문을 인준함
2023년 1월

위 원 장 Sonya N. Martin (인)

부위원장 김 찬 종 (인)

위 원 김 종 욱 (인)

국문초록

기후변화는 인류의 현재와 미래에 많은 변화를 가져오는 커다란 문제로 기후변화 문제를 모두가 협력하여 해결해가기 위해 내실 있는 기후변화 교육이 필요하다. 과학기술관련 사회적 쟁점(Socioscientific Issues, 이하 SSI) 교육은 과학적 근거에 기반하여 의사결정을 하고 쟁점 해결의 주체로서 행동하는 시민을 육성하는 것에 초점을 둔다는 점에서 현재의 기후변화 교육의 한계를 보완할 수 있다(Zeidler & Newton, 2017). 그러나 SSI 교육을 수업에서 구현할 때에는 교사들이 여러 어려움을 겪게 된다. 이현주 외(2014)는 SSI 교육의 목표를 달성할 수 있으며 교사들이 효율적으로 활용할 수 있는 수업 모형을 개발하였다. 모형의 수업 단계 중 쟁점에 대한 의사결정에 앞서 충분히 자료를 조사하고 자신의 의견을 생각해볼 수 있는 단계는 의사소통을 촉진할 수 있다(이현주 외, 2015). 이에 수업에서 활용할 수 있는 효율적인 정보 제공의 원천이 필요하다. 유튜브(YouTube)는 기후변화를 주제로 하는 콘텐츠들의 양이 확대되고 있고, 기후변화 문제의 심각성, 발생 원인, 대응방안 등 폭넓은 내용을 다루고 있다는 점에서 교육적 도구로써 활용 가능성이 크다. 이에 본 연구에서는 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠가 가지고 있는 특징을 분석하고 이를 유형화하여, SSI 수업에서의 활용 방안을 탐색하고자 한다.

분석 대상은 '기후변화'를 키워드로 검색한 결과 내에서 조회 수 기준 상위 100개의 유튜브 콘텐츠이다. 먼저, 선행 연구에 기반하여 실태 분석 기준을 개발하고, 선정한 유튜브 콘텐츠의 실태를 특징과 내용으로 구분하여 분석하였다. 다음으로, 유튜브 콘텐츠의 유형을 도출하기 위한 분석 기준을 개발하였으며, 기후변화 관련 지식, 사례, 참여 및 실천 내용 등이 포함되어 있는지 분석하여 이를 토대로 콘텐츠

의 유형을 도출하였다. 분석 기준 개발 과정에서는 과학교육학 박사 1인 및 박사과정 1인이 함께 참여하였다. 마지막으로, 집단지성 기반 SSI 수업 모형(이현주 외, 2014)에서 유튜브가 활용될 수 있는 단계를 선정하여 각 단계의 특징을 나타내는 키워드를 설정하였고, 이에 적합한 유튜브 콘텐츠 유형을 분류하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 다양한 유형의 채널에서 기후변화를 주제로 하는 콘텐츠를 공유하고 있었으며, 뉴스, 다큐, 연설 등 유형이 골고루 분포했다. 대부분 기후변화의 영향 및 위험성에 관한 내용을 포함하였으며, 이에 비해 원리 및 원인을 포함하는 콘텐츠는 절반에 미치지 못하였다. 기후변화에 대한 대응을 포함하는 콘텐츠의 절반 이상은 사회적 수준에서의 완화 방안을 제시하였다. 둘째, 기후변화 유튜브 콘텐츠의 유형은 크게 지식 전달, 현황 전달, 의견 전달로 3가지로 구분되었고, 세부적으로 총 7가지 유형을 도출하였다. 이 중 '기후변화 영향에 대한 현황 전달' 유형이 29%로 가장 많았다. 끝으로, 집단지성 기반 SSI 수업 모형의 단계 중 유튜브를 활용할 수 있는 단계에 적합한 유튜브 콘텐츠의 유형이 모두 분류되었다.

연구 결과를 종합하여 도출한 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 유튜브를 통해 기후변화에 대해 신뢰할 수 있는 정보를 다양한 형태로 습득할 수 있으므로 교육적 도구로써 활용 가능성이 크다. 둘째, 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형은 균형있게 분포하며 기후변화의 영향을 대부분 포함하고 있다. 셋째, 유튜브는 기후변화를 주제로 하는 SSI 수업에서 정보 제공의 원천으로써 활용되기에 적합하다. 본 연구를 기반으로 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠를 교육적 도구로써 활용할 수 있는 방안에 대한 지속적인 연구가 확대되기를 기대한다.

주요어 : 유튜브, 기후변화, 기후변화 교육, SSI 교육
학 번 : 2021-20268

목 차

제 1 장 서론 ····· 1
제 1 절 연구의 필요성 ····· 1
제 2 절 연구의 목적 및 연구 문제 ····· 5

제 2 장 이론적 배경 ····· 6
제 1 절 기후변화 ····· 6
1. 기후변화의 원인 ····· 6
2. 기후변화의 영향 및 위험성 ····· 8
3. 기후변화 대응과 교육 ····· 10
제 2 절 유튜브(YouTube) ····· 12
1. 유튜브 콘텐츠 분석 ····· 12
2. 유튜브의 교육적 활용 ····· 15
제 3 절 SSI 교육 ····· 18
1. SSI 교육의 방향 ····· 18
2. SSI 교육과 기후변화 ····· 20
3. SSI 교육을 위한 학습 모형 ····· 21

제 3 장 연구 방법 ····· 24
제 1 절 연구 절차 ····· 24
제 2 절 분석 대상 ····· 26
제 3 절 분석 방법 ····· 27
1. 분석 과정 ····· 27
2. 연구의 타당도 및 신뢰도 ····· 44

제 4 장 연구 결과 ····· 45
제 1 절 기후변화 유튜브 콘텐츠의 실태 ····· 45
1. 특징 분석 결과 ····· 45
2. 내용 분석 결과 ····· 53
3. 공유된 시기별 분석 결과 ····· 57
제 2 절 기후변화 유튜브 콘텐츠의 유형별 특징 ····· 62
1. 유형 분석 결과 ····· 62
2. 지식 전달 유형 ····· 64
3. 현황 전달 유형 ····· 69
4. 의견 전달 유형 ····· 71
제 3 절 집단지성 기반 SSI 수업 모형에의 활용 ····· 75
1. 발산적 모형 ····· 75
2. 탐색적 모형 ····· 76
3. 의사결정 모형 ····· 77

제 5 장 요약 및 결론 ····· 80
제 1 절 요약 ····· 80
제 2 절 결론 및 제언 ····· 85

참고문헌 ····· 88

부 록 ····· 98

Abstract ····· 110

표 목 차

[표 2-1] 기후변화의 원인 ····· 7
[표 2-2] 유튜브에 관한 선행 연구의 유형별 정리 ····· 13
[표 2-3] 선행 연구에서의 유튜브의 교육적 활용 방법 구분 ····· 16
[표 2-4] 집단지성(CI) 기반 SSI 수업 모형의 유형 ····· 23
[표 3-1] 기후변화 유튜브 콘텐츠 특징 분석 기준 ····· 29
[표 3-2] 기후변화 유튜브 콘텐츠 내용 분석 기준 ····· 31
[표 3-3] 콘텐츠 유형 분석 기준 ····· 35
[표 3-4] 집단지성 기반 SSI 수업 모형 단계별 특징의 키워드 ·· 43
[표 4-1] 분석 기준 조합에 포함되는 콘텐츠의 수 ····· 56
[표 4-2] 연도별 콘텐츠의 특징 분석 ····· 57
[표 4-3] 연도별 콘텐츠의 내용 분석 ····· 60
[표 4-4] 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형 ····· 62
[표 4-5] 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형별 개수 ····· 63
[표 4-6] 지식 전달 유형의 특징 ····· 64
[표 4-7] 현황 전달 유형의 특징 ····· 69
[표 4-8] 의견 전달 유형의 특징 ····· 72
[표 4-9] 집단지성 기반 SSI 수업 단계별 유튜브 콘텐츠
유형 활용 예시 ····· 79

그 림 목 차

[그림 2-1] 지구 표면 온도 변화 관측치와 변화 요인에 따른 결과 ····· 7
[그림 2-2] 지구 표면 온도 변화 추정치와 관측치 ····· 8
[그림 2-3] 지구 평균 해수면 변화 및 기간에 따른 해수면 상승 속도 ····· 9
[그림 2-4] 과학적 소양에 대한 관점 ····· 19
[그림 3-1] 연구 절차 ····· 25
[그림 4-1] 채널 유형별 콘텐츠의 수 ····· 46
[그림 4-2] 구독자 수에 따른 채널의 수 ····· 47
[그림 4-3] 영상 길이별 콘텐츠의 수 ····· 48
[그림 4-4] 업로드 연도별 콘텐츠의 수 ····· 49
[그림 4-5] 영상 유형별 콘텐츠의 수 ····· 50
[그림 4-6] 정보 전달 방식별 콘텐츠의 수 ····· 51
[그림 4-7] 인용된 정보 출처 표기 여부에 따른 콘텐츠의 수 ··· 52
[그림 4-8] 내용 분석 기준에 따른 콘텐츠의 수 ····· 53
[그림 4-9] 기후변화를 막을 방법별 제시된 횟수 ····· 54
[그림 4-10] 내용의 경향성 분석을 위한 기준 조합에 따른 콘텐츠의 수 ····· 55
[그림 4-11] 연도별 영상 유형의 추세 ····· 58
[그림 4-12] 연도별 정보 전달 방식의 추세 ····· 59
[그림 4-13] 연도별 콘텐츠 내용의 추세 ····· 60
[그림 4-14] 연도별 기후변화를 막을 방법 내용의 추세 ····· 61

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 필요성

산업혁명 이후 계속되어 온 비약적인 과학·기술의 발전은 현대 사회의 인류에게 편리한 삶을 주었지만 동시에 환경오염과 질병을 비롯한 수많은 문제에 직면하게 했다. Beck(1986/1997)은 산업화가 전개되면서 인류의 성장에만 초점을 맞춰 자연을 무분별하게 이용하며 과학 및 산업의 발전을 이룩한 결과로 우리는 산업 사회에서 위험 사회(risk society)에 접어들게 되었다고 지적하였다. 편리한 삶을 향유하며 위험을 계속해서 만들어가고 있는 현재의 모습에서 이제는 위험에 대응하는 새로운 입장을 결정해야 하는 상황이 왔다(홍찬숙, 2016).

기후변화는 인류가 직면하고 있는 위험 상황 중 하나로써 인류의 현재와 미래에 많은 변화를 가져오는 커다란 문제이다. 산업혁명 이전 대비 지구 온도가 약 1.0℃ 상승하였고(IPCC, 2018) 이와 관련하여 온실가스 농도 변화 등의 자료를 분석하고 종합한 결과, 기후변화의 원인은 인간에게 있다는 사실이 명백하게 밝혀졌다(IPCC, 2021). 이에 전문가들은 기후변화를 '위기화'의 관점에서 '기후 위기'라는 용어로 사용하기도 한다(Archer & Rahmstorf, 2010; Paglia, 2018). 하지만 일상생활에서 기후변화와 같은 위험을 인지하는 것은 어려우며 이로 인해 그 위험의 영향은 더욱 커지게 된다.

기후변화는 한 지역에 국한된 문제가 아니라 전 세계의 지역이 함께 변화와 피해를 겪게 되기 때문에 이에 대응하기 위해서는 사회적·국제적 협력이 필요하다. 국제적 협력의 노력으로 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)의 평가 보고서, 2015년 파리 기후 협정, 2021년 유엔 기후변화 협약 당사국 총회(United Nations Climate Chagne Conference; COP26) 등의 협의 과정을 통해 기후변화에 대한 논의를 꾸준히 진행하고 있다. 또한, 스웨덴

의 청소년 그레타 툰베리는 2018년 기후변화 대응을 요구하는 결석 시위를 하며 전 세계적으로 큰 반향을 일으켰고, 이를 뒤이어 시민들의 기후 행동이 확대되고 있다(신현정 외, 2022). 이처럼 한 사람의 사회적 실천은 공동체의 사회적·국제적 수준에서의 협력의 발판이 될 수 있다.

기후변화 문제에 관심을 갖고 실천하는 시민들을 육성하기 위해서는 교육의 역할이 중요하다. 그러므로 기후변화 전문가뿐만 아니라 비전문가도 기후변화를 인지하고 관련된 정확한 정보를 숙지하여 올바른 가치판단을 할 수 있는 기후변화 교육이 필요하다. 하지만 기존의 기후변화 교육은 사회문화적 영향을 고려하지 않고, 지식 습득을 넘어 학생들이 실제 문제 해결 과정에 참여할 수 있게 하는 데까지 나아가지 못한다는 한계가 있다(Zeidler & Newton, 2017). 과학기술관련 사회적 쟁점(Socioscientific Issues, 이하 SSI) 교육은 개인의 실천적 측면을 함양하는 데에 도움이 되며(Baek et al., 2022; Choi et al., 2021; Park & Kim, 2020), 학생들이 쟁점의 다면적인 특성을 탐색하고 과학적 근거에 기반한 의사결정을 하는 과정을 통해 쟁점 해결의 주체로서 행동하는 시민이 되는 것에 초점을 둔다(이현주, 2018; Zeidler, 2014). 따라서 실천적 시민 양성을 목표로 하는 기후변화 교육의 확대를 위해 SSI 교육의 관점을 반영할 필요가 있다.

SSI 교육에 대한 연구와 실천이 확산되고 있지만, 기후변화와 같은 과학기술관련 사회적 쟁점을 수업에서 다룰 때는 수업 자료 개발에 대한 부담, 쟁점과 관련한 지식 습득의 어려움 등 교사들이 여러 어려움에 직면하게 된다(Lee et al., 2006). 하지만 기후변화 교육을 위한 교수·학습 자료의 부족과 교사 연수 프로그램이 제한되어 있는 교육 현장의 현실(이현주, 2018)은 자주적으로 사회적 실천을 하는 시민을 육성하고자 하는 기후변화 교육의 변화 흐름에 부응하지 못하는 상황을 보여주고 있다. 이에 교사가 기후변화에 대한 지식을 습득하는 과정에서의 부담을 줄이는 등 교사가 기후변화를 주제로 하는 SSI 수업에서 마주하는 어려움을 해결할 방안에 관한 연구가 필요하다. 이현주 외(2014)는 SSI 교육의 목표를 충분히 달성할 수 있고 효율적으로 교사들이 활용할 수 있는 집단지성 기반 SSI 수업 모형을 개발하였고 긍정적인 교육적 효과가 있었다. 이러한 수업 모형을 현장에서 효과적으

로 활용할 수 있는 방안에 대한 연구를 통해 SSI 수업에 대한 부담을 경감하여 그 적용 가능성을 확대할 수 있다.

또한, 기후변화와 같이 과학적·사회적으로 복잡한 쟁점에 대해 자신의 의견을 정하는 것은 어려우며, 관련 지식 부족은 그 원인 중 하나이다(이현주 외, 2015; Won et al., 2021). 자신의 견해를 정하기에 앞서 충분한 정보를 탐색하고 정리하는 과정을 통해 이를 해결할 수 있다(이현주 외, 2015). 하지만 기존의 과학 수업에서 자신의 견해 결정할 때, 충분한 시간과 관련 자료가 제공되지 못하는 것이 현실이다. 이에 따라 집단지성 원리를 기반으로 한 SSI 수업 모형에서는(이현주 외, 2014) 학생들이 정보를 충분히 수집하고 숙고할 수 있는 단계가 포함하였고 타당한 근거로 주장하며 활발히 토론이 이루어지는 데에 효과가 있었다. 이러한 수업 단계에서는 교사와 학생이 모두 주어진 쟁점과 관련한 정보에 쉽게 접근할 수 있는 환경과 다양한 자료를 찾을 수 있는 정보 제공의 원천이 필요하다.

수업 시간에 활용할 수 있는 정보의 원천은 정보통신 기술의 발달에 따라 교과서, 책, 신문 이외에도 인터넷이 있다. 그중에서 인터넷은 책과 신문에 비하여 최신의 정보를 제공하며 폭넓고 많은 양의 정보를 담고 있다는 점에서 그 활용이 확대되고 있다. 유튜브(YouTube)는 사용자가 직접 자료를 만들어 공유하고 발전시켜 가는 서비스인 Web 2.0(O'reilly, 2009) 기술로써 시공간의 제약 없이 접근 가능하다는 장점이 있으며, 최근 정보 검색의 통로로써 활발히 활용되고 있는 인터넷 사이트다. 특히, 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠들이 확대되고 있고 콘텐츠에 따라 다루고 있는 내용이 다양화되고 있다는 점에서 기후변화 교육에서 활용할 수 있는 가능성이 크다. 기후변화 교육에서 유튜브를 다양하게 활용하고 있지만, 과학 지식의 신뢰성, 방대한 자료에서 적절한 콘텐츠를 선택하는 데에 따르는 어려움 등이 있다(전화형 & 홍훈기, 2010; Burke et al., 2009; Jones & Cuthrell, 2011). 이에 따라 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠에 대한 분석과 이해가 필요하며, 이를 기반으로 기후변화 교육에서의 유튜브 활용을 확대하고 지원할 수 있는 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 기후변화와 관련된 지식 습득과 수업 과정에서의 효

율적인 유튜브 활용을 지원하기 위해 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠에 대한 연구를 하고자 한다. 먼저, 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠가 어떤 특징이 있고, 어떤 내용을 담고 있는지 분석하여 그 실태를 분석하고, 콘텐츠들의 공통점을 중심으로 유형을 도출함으로써 기후변화 유튜브 콘텐츠에 대한 이해를 돕고자 한다. 또한, 유형 분석 결과를 집단지성 기반 SSI 수업 모형의 단계에 활용할 방안을 분석함으로써 수업 모형의 활용 방안을 분석하고 기후변화 수업에서의 유튜브 콘텐츠의 활용 가능성을 확인하고자 한다.

제 2 절 연구의 목적 및 연구 문제

본 연구는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태를 파악하고 유형화하여, 집단지성 기반 SSI 수업 모형에 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠를 활용할 수 있는 방안을 알아보고자 하는 것을 연구 목적으로 한다. 따라서 이를 달성하기 위해 설정한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

(1) 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태는 어떠한가?

(2) 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 주요 유형과 유형별 특징은 무엇인가?

(3) 집단지성 기반 SSI 수업 모형 단계에 따라 활용할 수 있는 유튜브 콘텐츠의 유형과 그 특징은 무엇인가?

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 기후변화

1. 기후변화의 원인

기후는 일정한 지역에서 약 30년 동안 나타나는 평균적인 상태를 의미하며, 상대적으로 짧은 기간 동안 나타나는 상태를 의미하는 날씨와 구분된다. 1988년에 설립된 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, 이하 IPCC)는 기후변화를 '자연적인 내부 과정 또는 인공적인 외부의 힘에 의해 수십 년 이상 지속되는 기후 상태의 변화'로 정의하였다(IPCC, 2022). 또한, 기후변화에 관한 국제연합기본협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, 이하 UNFCCC)은 1992년에 체결된 기후변화 문제에 관한 대표적인 협약으로, 기후변화의 정의를 '지구 대기 조성을 변화시키는 직접적 혹은 간접적인 인간 활동에 기인하여 나타나고, 비교 가능한 기간동안 자연적인 기후 변동성에 추가되는 기후변화'라고 하였다(UN, 1992). 이와 같은 기후변화의 정의로부터 기후변화는 자연적인 요인뿐만 아니라 인간에 의한 외부적인 요인에도 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

기후변화의 원인은 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분된다. 자연적 요인으로는 태양 복사 에너지 변화, 지구 공전 궤도 변화, 화산 활동 등이 있으며, 인위적 요인에는 인간 활동으로 인한 온실가스(예: 이산화탄소 등) 농도 증가, 에어로졸 농도 변화, 삼림 훼손 및 토지이용으로 인한 지표면 변화 등이 포함된다[표 2-1](기상청, 2020).

표 2-1. 기후변화의 원인(기상청, 2020)

기후변화의 원인	예시
자연적 요인	· 태양 복사 에너지 변화 · 지구 공전 궤도 변화 · 화산 활동 등
인위적 요인	· 인간 활동으로 인한 온실가스 농도 증가 · 에어로졸 농도 변화 · 삼림 훼손 및 토지이용으로 인한 지표면 변화

지구 대기의 온실기체로는 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4) 등이 있으며 지구는 온실 기체에 의한 온실효과로 인류에게 적절한 온도를 유지하고 있다. 하지만 1950년 이후 온실효과의 증가에 따라 지구의 평균 온도가 상승하는 지구 온난화 현상이 지속적으로 나타나고 있다. [그림 2-1]을 통해 지구 표면 온도 관측치가 자연적 요인에 더하여 인간의 영향을 함께 고려한 경우가 자연적 요인만 반영한 경우보다 더 비슷하게 나타난다는 사실을 알 수 있는 것처럼, 지구 평균 온도의 상승은 인간의 영향 때문임이 명백해졌다(IPCC, 2021).

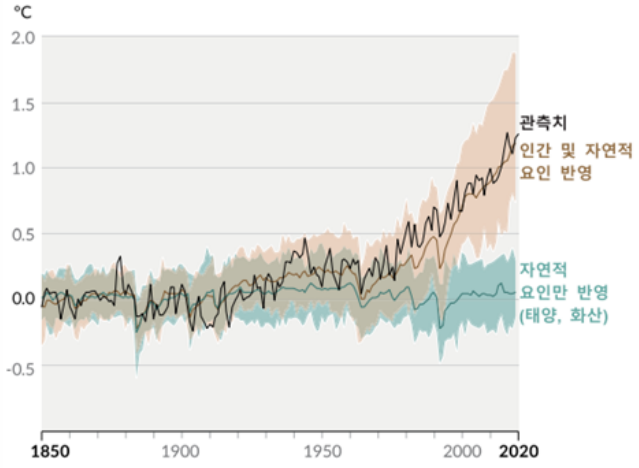

그림 2-1. 지구 표면 온도 변화 관측치와 변화 요인에 따른 예측 결과 (IPCC, 2021)

지구의 평균 온도는 산업화 이전과 비교하여 약 1.0℃ 이상 상승했으며 이는 전례 없이 빠른 속도를 보여왔다[그림 2-2]. 이는 산업혁명 이후 인간의 화석연료 사용이 증가함에 따라 이산화탄소 농도가 급격히 높아졌기 때문이며(기상청, 2020; IPCC, 2018; IPCC, 2021) 현재와 같이 지구 온난화가 진행된다면 지구 평균 온도는 30년 안에 산업화 이전 대비 1.5℃까지도 상승할 확률이 높다(IPCC, 2018). 이처럼 기후변화는 인간에 의해 발생한 문제이기 때문에, 이로 인해 나타나는 문제들을 해결하기 위한 인류의 적극적인 노력이 필요하다.

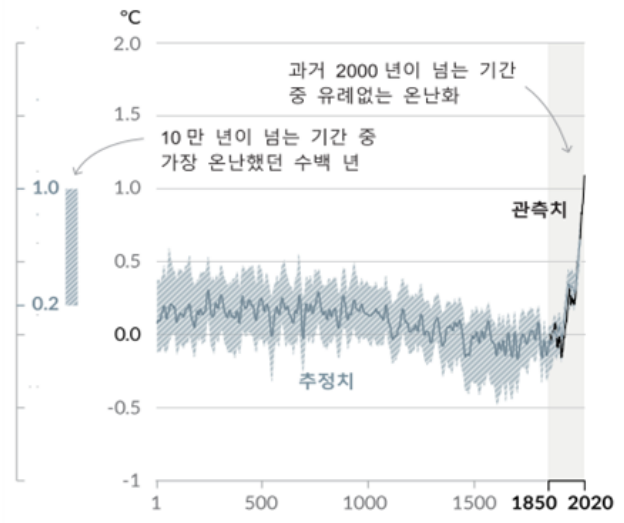

그림 2-2. 지구 표면 온도 변화 추정치와 관측치(IPCC, 2021)

2. 기후변화의 영향 및 위험성

기후변화의 영향은 대기권, 해양권을 비롯한 전 지구 시스템에 급격한 변화를 불러일으키고 있다. 지난 40년간 지구 평균 온도가 상승하고 있는 것뿐만 아니라 평균 강수량도 증가하는 추세이며 일 강수량이 80mm 이상인 호우 일수도 잦아지고 있다(권원태, 2005). 특히, 지구 평균 해수면은 1993년에서 2002년 동안에 연간 2.1mm 상승하였고, 2003년에서 2012년 사이에는 연간 2.9mm 상승, 2013년에서 2022년 기간에는 연간 약 4.5mm 상

승하여 점점 급격한 상승 속도를 보였으며 2021년에는 평균 해수면 수치가 최고치를 경신했다(WMO, 2022)[그림 2-3]. 해수면 상승의 원인으로는 해수의 열팽창과 해빙의 융해로 인한 물의 유입이 있으며 북극의 해빙 역시 인간에 의한 기후변화의 영향으로 그 면적이 감소하고 있다(박훈, 2021; IPCC, 2021; WMO, 2022).

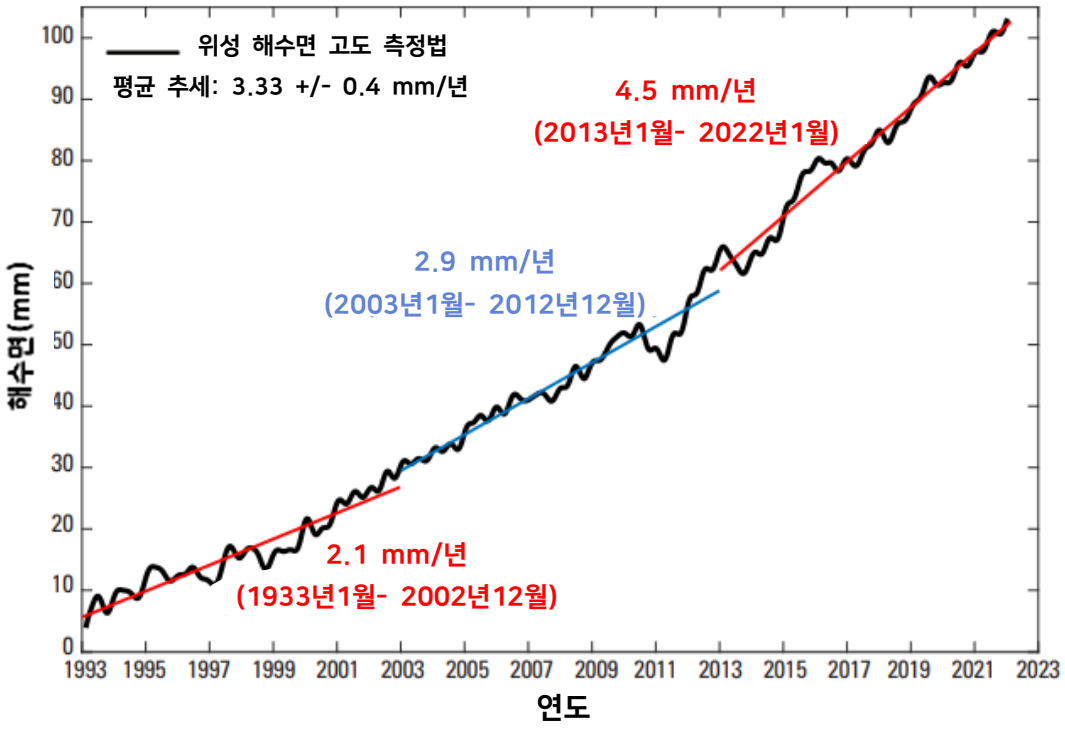

그림 2-3. 지구 평균 해수면 변화(검정선) 및 기간에 따른 해수면 상승 속도 (WMO, 2022)

인간은 지구 시스템의 일부로서 자연과 끊임없이 상호작용하기 때문에, 해수면 상승을 비롯한 자연계의 변화는 인간을 여러 위험에 노출되게 하였다. 해수면 상승으로 인해 저지대 국가의 국민은 거주지를 잃을 위기에 처해있다. 폭염, 가뭄을 비롯한 기상 이변 현상도 전 세계적으로 점점 더 빈번히 나타나고 있으며 그 강도 역시 강화되고 있다. 1930년 이후 최고 기온인 54℃까지 도달하는 지역이 나타나는 등 이례적인 폭염의 빈도가 증가하였으며 이로 인해 수많은 산불이 발생하여 인간의 거주지 파괴 등의 재산적

손실과 인명 피해를 일으켰다(WMO, 2022). 기상 현상으로 인한 각 나라의 자연재해뿐만 아니라 기후변화는 장기적으로 식량 생산, 경제, 난민 문제 등과도 관련되어 전 세계적인 규모로 인간 사회에 광범위한 영향을 미친다. 그러므로 기후변화 문제에 대처하기 위해 전 세계가 함께 노력해야 할 필요가 있다.

3. 기후변화 대응과 교육

기후변화에 대한 국제적인 관심이 높아짐에 따라 기후변화로 인한 문제의 해결 방안 마련을 위해 세계 각국의 협력과 노력이 이어져 오고 있다. 1992년 유엔기후변화협약(UNFCCC)부터 2015년 파리기후협정에 이르는 국제협약을 통해 각 국가들에게 온실가스 감축을 위한 노력이 요구되고 있다. 지구의 표면 온도 상승을 안정화하기 위해서는 전 지구적 이산화탄소 배출량의 감축이 필수적이므로(권원태, 2005; 박훈, 2021; IPCC, 2018; IPCC, 2021; WMO, 2022) 세계적인 협력과 국가적인 차원에서의 노력이 필요하다. 이를 위해 각 나라의 실정에 맞게 탄소 중립이나 넷 제로(Net-Zero)[1)]의 달성을 위한 정책을 수립하는 등의 움직임이 이어지고 있다. 이처럼 온실가스 배출량을 줄이는 것에 초점을 둔 기후변화 대응 체계를 '완화(mitigation)'라고 한다. 기후변화 대응 체계의 또 다른 방식은 '적응(adaptation)'이 있다. 적응 방식은 기후변화의 영향을 사전에 예방하는 방안으로 시간과 노력이 많이 필요한 중장기적인 대책이기 때문에, 국가적인 움직임이 필요하다(권원태, 2005; 기상연구소, 2002). 기후변화에 대응하는 방안으로 완화와 적응은 모두 고려해야 할 접근이다.

기후변화에 대응하는 국가 차원에서의 접근은 시민들의 관심과 참여가 필요하다. 윤순진(2009)는 기후변화 문제에 대응하는 과정에서 사회적 논의가 필요하며 다양한 관점과 이해관계를 가진 구성원들로 이루어진 거버넌스

1) 다양한 배출원으로부터의 탄소 배출과 탄소 제거의 균형을 맞추거나 단순히 탄소 배출을 완전히 제거함으로써 특정 지역의 실질 이산화탄소 배출량을 0으로 만드는 것(Hulme, 2022)

체제 구축이 필요하다고 하였다. 스웨덴의 청소년 그레타 툰베리는 2018년 기후변화 대응을 요구하는 결석 시위를 시작으로 UN 기후 행동정상회의 등 여러 공식 석상에서 연설을 통해 기후변화에 대한 관심을 촉구하였다. 전 세계 청소년들은 그레타 툰베리의 실천에 감응하여 기후 시위에 참여하는 흐름을 이어갔다(신현정 외, 2022). 이렇듯 한 사람의 사회적 실천은 공동체의 사회적·국제적 수준에서의 협력의 발판이 될 수 있다.

기후변화 문제에 관심을 기울이고 이에 대응하는 기후 행동(climate change)을 실천하는 시민을 양성하기 위해서는 교육의 역할이 중요하다. 이에 교육 내용에 기후변화와 관련한 내용을 포함하여 적극적인 기후변화 교육을 해가고자 하는 노력이 나타나고 있다(교육부, 2021; 탄소중립위원회, 2021). 하지만 교사들은 기후변화와 같은 쟁점을 수업에 도입할 때 관련 수업 자료를 개발하고 학생들에게 가르치기 위해 지식을 습득하는 데에 낮은 자신감을 나타낸다(Lee, 2006). 또한, 기후변화 교육을 위한 교수·학습 자료가 제한되어 있고 이를 위한 교사 연수 프로그램도 충분하지 않은 실정이다(이현주, 2018). 그러므로 교사와 학생이 기후변화와 관련한 정보에 쉽게 접근하여 기후변화와 관련한 과학적 지식을 정리할 수 있고, 교사가 기후변화를 주제로 하는 수업 준비하는 과정을 지원할 수 있는 다양한 자료와 기후변화 수업에 대한 구체적인 방안이 필요하다.

제 2 절 유튜브(YouTube)

1. 유튜브 콘텐츠 분석

유튜브(YouTube)는 2005년에 페이팔의 직원들이 설립하여 2006년에 구글이 인수한 세계 최대의 동영상 공유 웹 사이트이다. 유튜브의 콘텐츠[2)]의 범위와 문화 저장소로써의 역할은 날이 갈수록 확장되고 있으며 이는 유튜브의 지속적인 성장으로 이어지고 있다. 유튜브 콘텐츠의 유형은 오락, 뉴스, 교육, 일상 기록 등 다양하게 분포한다. 2016년을 기준으로 약 40억개의 콘텐츠가 업로드 되어있었고(Bärtl, 2016) 수백만 개의 콘텐츠가 매일 시청되고 있다(Burgess & Green, 2009). 유튜브는 사용자가 직접 제작한 콘텐츠를 공유하며 참여하는 문화를 형성한다는 고유한 특징이 있다(Arthurs et al., 2018; Burgess & Green, 2009). 특히 과학에 대한 의사소통에서는 전문적으로 제작된 콘텐츠보다 사용자가 제작한 콘텐츠가 인기가 있으며, 일반적인 유튜브 채널보다는 과학 전문 유튜브 채널이 더 인기가 있다(Welbourne & Grant, 2016).

유튜브의 이러한 영향력과 그동안의 성장세에 비추어보면 학술적인 관점에서도 다양한 주제로 연구를 수행할 수 있는 잠재성이 높다. 초창기의 유튜브에 관한 연구는 사용자가 제작한 시청각 자료를 순환시키는 플랫폼으로서의 역할에 초점을 두었고, 최근에는 넓은 의미에서 디지털 문화 및 사회에 관한 연구로써 다양한 학문 분야에서의 사례 조사 연구가 수행되고 있다(Arthurs et al., 2018).

Soukup(2014)는 유튜브에 관한 연구의 주제, 사용자가 유튜브를 활용하는 목적, 유튜브를 통해 연구자들이 도출하고자 하는 것을 기준으로 유튜브를 다룬 선행 연구를 정리하였다. 유튜브에 관한 연구의 주제는 총 6가지 유형으로 매체, 사용자와 사용자의 특징, 소셜 네트워크 사이트로서의 유튜브, 경제적 및 기술적 측면, 비평, 법적인 이슈를 제시하였다. 사용자들이 유튜

---

2) 유튜브 콘텐츠란 유튜브 이용자가 업로드한 동영상을 의미한다.

브를 활용하는 목적은 광고, 기록 작업, 교육, 오락, 언론, 정치적인 의사소통, 기타(예술 및 문화, 종교, 건강 등)로 총 7개의 유형으로 구분하였다. 유튜브는 연구자에게 자료의 원천으로서도 역할을 한다는 점에 주목하여, 유튜브를 통해 연구자들이 도출하고자 하는 것을 언어, 아이들, 다양한 집단에 대한 묘사, 건강, 정부 및 NGO 그리고 항의, 뉴스 및 정보, 상업 총 7개로 유형화하였다(Soukup, 2014). 종합한 내용은 [표 2-1]에 제시되어있다.

표 2-2. 유튜브(YouTube)에 관한 선행 연구의 유형별 정리(Soukup, 2014)

연구 주제 (Studying YouTube)	사용자의 활용목적 (Using YouTube)	연구 자료로서 유튜브 (Observing through YouTube)
매체	광고	언어
사용자, 사용자의 특징	기록 작업	아이들
소셜 네트워크 사이트로서의 유튜브	교육	다양한 집단에 대한 묘사
경제적 및 기술적 측면	오락	건강
비평	언론	정부, NGO, 항의
법적인 이슈	정치적인 의사소통	뉴스 및 정보
	기타 (예술 및 문화, 종교, 건강 등)	상업

이처럼 유튜브의 짧은 역사에 비해 유튜브에 관한 연구는 다양한 주제로 이루어지고 있다. 또한, 유튜브의 다양한 교육적 활용 가능성에 주목하여 여러 분야에서의 유튜브 콘텐츠 분석 연구가 수행되어왔다.

의학 정보에 관한 유튜브 콘텐츠 분석 연구는 주로 대중을 대상으로 한 교육적 활용에 초점을 두었다. Rittberg et al.(2016)은 '메토트렉세이트 주사(Methotrexate injection)'에 관한 영상의 선택 기준으로 첫번째 영상부터 차례로 60개의 콘텐츠를 선정하여 콘텐츠의 신뢰성, 포괄성, 영상의 품질을 분석했다. Yiannakoulias et al.(2017)은 '라임병(Lyme disease)'을 키워드로 검색하여 상위 700개의 영상을 분석하였고 라임병을 다루는 콘텐츠 중 정부나 교육 기관보다는 개인 사용자가 올린 영상이 대부분이라는 결과를 제시했다. 이 외에도 복강 내 주입(Ventrogluteal injection)(Özsaban et al., 2021), 통풍(Gout)(Koo et al., 2021) 등에 다양한 주제에 대한 연구가 있다.

교육 관련 유튜브 분석 연구는 사용자가 혼자서 활용할 수 있는 학습 자료에 초점을 두었다. 윤관기(2021)는 음악 실기 기악을 주제로 하는 채널 72개를 선정하여 콘텐츠 내용 및 질적 수준을 분석했고, 김경태(2021)는 국악 교육과 관련된 264개의 콘텐츠를 연구 대상으로 선정하여 내용제시 유형, 콘텐츠 길이 등에 따른 특징을 분석하여 학교 교육 현장에 적용하기 위해서는 교사 주도용 콘텐츠 개발의 필요성을 제시했다. 김민경(2019)는 구독자와 영상 수를 기준으로 5개의 채널을 선정하여 콘텐츠의 구성 및 특성을 분석하였다.

유튜브 콘텐츠의 교육적 활용에 초점을 맞춘 연구는 다양한 주제로 수행되어왔지만 과학 교육이나 기후변화를 주제로 한 국내 연구는 아직 많지 않다. 또한, 대중 교육이나 사용자의 학습 자료가 아닌 학교 현장에서 활용할 수 있는 방안에 관한 연구는 부족하다는 한계가 있다.

유튜브 콘텐츠 분석 연구에서 콘텐츠 선정 기준은 조회수(Duran-Becerra et al., 2020; Yiannakoulias et al., 2017), 사용자들이 가장 많이 보는 페이지(Koo et al., 2021; Rittberg et al., 2016) 등이 있었으며 분석 기준은 연구 주제에 따라 다양하게 설정되었다. Duran-Becerra et al.(2020)은 기후변화에 관한 유튜브 콘텐츠를 조회수 기준으로 상위 100개를 선정하여 특정 환경에 초점을 둔 것(n=53)과 그렇지 않은 것(n=45)으로 구분하였다.

Duran-Becerra et al.(2020)는 영어 콘텐츠를 선정하여 분석했으며 다양한

환경이 분포하는 미국의 실정에 맞게 분석 기준이 설정되었다. 또한, 콘텐츠 내용의 전체적인 흐름은 분석하였지만 어떤 내용을 어떻게 다루고 있는지에 대한 구체적인 분석이 없다는 한계점이 있다. 따라서 본 연구에서는 한국의 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태를 분석하기 위해 한국어 콘텐츠를 선정하고 선행 연구의 분석틀(Duran-Becerra et al., 2020)을 수정 및 보완하여 그 특징과 내용을 분석하고자 한다.

2. 유튜브의 교육적 활용

Web 2.0 세대로 접어들면서 과학 수업에 새로운 기술을 도입하고 적용하도록 장려되고 있다. Web 2.0이란 사용자가 직접 자료를 만들어 공유하고 발전시켜 가는 서비스를 말한다(O'reilly, 2009). 유튜브는 Web 2.0의 기술 중 하나이며 교육에 활용할 수 있는 도구로써 가진 잠재력이 많다(Jones & Cuthrell, 2011). 동영상 자료는 학습 과정에서 다양한 기능을 할 수 있는 효과적인 도구이다(Berk, 2009; 박동화 외, 2018; 전화형 & 홍훈기, 2010). 동영상 자료는 수업 주제에 대한 학생들의 감정을 촉발하고 관심을 유도하는 역할을 한다(Berk, 2009; Jones & Cuthrell, 2011). 박동화 외(2018)는 동영상 자료가 학생들이 스스로 학습 속도를 조절하며 사전 지식을 습득하는 데에 도움이 된다는 점에 비추어 플립러닝 사전 학습에 활용하였다. 또한, 유튜브 콘텐츠를 활용한 화학Ⅰ 수행 평가를 통해 학생들은 유튜브 콘텐츠를 사용하는 수업이 흥미로웠고 유튜브 콘텐츠가 실제 현상을 보여준다는 점이 도움이 되었다고 했다(전화영 & 홍훈기, 2010).

유튜브는 이러한 효과적인 교육 도구로 활용되고 있는 동영상 자료를 누구나 쉽게 접근할 수 있게 하는 플랫폼의 역할을 하고, 다루고 있는 콘텐츠의 영역이 더욱 확대되고 있다는 점에서 교육적 활용 가능성이 크다고 볼 수 있다. 유튜브를 활용한 수업은 학생들의 흥미와 참여, 추론에 대한 다양한 접근, 내용에 대한 깊은 이해 등을 전반적으로 향상시켰다(Buzzetto-More, 2014).

김민경(2019)은 교육 매체로서의 유튜브 활용 양상을 ‘적극적’ 활용과 ‘소

극적' 활용으로 구분했다. '적극적' 활용은 유튜브 콘텐츠 자체가 수업 및 교재 역할을 하여 학습에 활용되는 경우이며, '소극적' 활용은 수업에서 동영상 자료로써 활용되는 경우이다(김민경, 2019). 수업에서 활용되는 유튜브 콘텐츠는 학생들의 흥미를 유발하고 수업 내용을 이해하는 데에 도움이 된다(전화형 & 홍훈기, 2010; Breslyn & Green, 2022; Jones & Cuthrell, 2011). 또한, Pecay(2017)은 과학 교사들이 수업에서 유튜브를 사용하는 방법을 유튜브를 활용하는 교사들의 인터뷰를 통해 크게 두 가지로 구분하였다. 과학 교사들이 수업에서 유튜브를 활용하는 방법이자 이유는 '관중적인(spectatorial)' 방법과 '참여적인(participatory)' 방법으로 구분할 수 있었으며, '관중적인' 방법은 교사의 자료(teacher's resource)와 교수 자료(teaching resource)로 구분되었다. '관중적인' 입장 중 교사의 자료는 교사가 학생들에게 가르칠 내용을 습득하기 위한 참고 자료로 활용하는 경우이다. 교수 자료는 수업 자료로 활용하는 경우로 동기 유발, 토의, 설명, 토론의 4가지 방법으로 사용된다. '참여적인' 입장은 학생들의 수업 결과물을 공유하는 장으로서 활용되는 경우이다(Pecay, 2017).

표 2-3. 선행 연구에서의 유튜브의 교육적 활용 방법 구분

김민경 (2019)	적극적 활용	유튜브 콘텐츠 자체가 수업 및 교재의 역할
	소극적 활용	수업에서 활용되는 동영상 자료의 역할
Pecay (2017)	관중적인 (spectatorial)	교사가 수업 내용을 습득하기 위한 참고 자료
		수업에서 활용할 자료
	참여적인 (participatory)	학생들의 수업 결과물을 공유하는 장

유튜브는 수업에서 정보 제공의 역할을 할 수도 있다. 수업 시간에 학생들이 정보를 얻을 수 있는 원천으로는 책, 신문, 인터넷 등이 있다. 그중에서 인터넷은 책과 신문에 비해 최신의 정보를 제공하며 폭넓고 많은 양의 정보

를 담고 있다. 또한, 디지털 네이티브(Digital Native)[3]라고 불리는 오늘날의 학생들은 필요한 정보를 인터넷을 통해 얻는 것에 익숙하다는 점에서 정보 검색 엔진으로의 역할이 확대되고 있는 유튜브도 수업에서 자료 조사의 원천으로 활용될 수 있는 잠재성이 크다.

유튜브는 교육적 도구로써 다양한 측면으로 활용되고 있으며 그 잠재성이 크지만, 이를 수업에서 활용하는 과정에서 마주하게 되는 어려움도 있다. 인터넷 연결 등의 물리적·환경적 제약(Burke et al., 2009; Jones & Cuthrell, 2011; Pecay, 2017)을 비롯하여 교사가 수업에 활용할 수 있는 적절한 자료를 선택하는 데에 겪는 어려움(전화형 & 홍훈기, 2010; Burke et al., 2009; Jones & Cuthrell, 2011)이 있기 때문에 이러한 점을 보완하기 위한 연구가 필요하다.

3) 컴퓨터, 비디오 게임, 인터넷의 디지털 언어를 모국어로 사용하는 사람들 (Prensky, 2005).

제 3 절 SSI 교육

1. SSI 교육의 방향

인류는 산업화를 시작으로 과학·기술의 발전을 이룩하였고 산업 사회를 넘어 '위험 사회(risk society)'의 국면에 접어들게 되었다(Beck, 1986/1997). 기후변화, 원자력 발전 등 인류가 마주한 위험(risk)은 역설적이게도 그 원인인 과학·기술에 의해 재생산되고 있다. 이에 이제는 과학에 대한 객관적이고 회의적인 입장으로 과학·기술에 대한 새로운 관점으로의 전환이 필요하다(이경란, 2017; 홍찬숙, 2016; Beck, 1986/1997). 이러한 변화의 흐름에서 교육은 여러 방면으로 영향을 미치며, 특히 기후변화와 관련한 문제에 있어서 과학교육이 가지는 중요성은 크다.

1970년대 초반, 과학·기술·사회가 서로 영향을 주고받는 관계라는 점에 초점을 두며 대두된 과학-기술-사회(Science-Technology-Society, 이하 STS) 교육은 과학을 사회적 맥락에 배치하여 학생들이 과학에 더 흥미를 느낄 수 있게 하였지만, 개인의 도덕성과 윤리적 발달에는 관심이 적다는 한계점이 있었다(Zeidler et al., 2005). 이를 보완하기 위해 학생들의 정서적 발달을 강조하는 SSI 교육이 제기되었다.

과학기술관련 사회적 쟁점은 기후변화, 원자력 발전, 해양쓰레기 문제 등 과학과 관련하여 사회적으로 중요하게 다뤄지는 논쟁점이다(Sadler, 2011; Zeidler, 2014). SSI 교육은 사례 기반 쟁점, 담론 쟁점 등을 활용하여 학생들의 인지적·도덕적 발달을 통한 기능적 과학적 소양의 달성(functional scientific literacy)을 목표로 한다(Sadler, 2011; Zeidler et al., 2005). SSI 교육에서 '기능적(functional)'이 갖는 의미는 학생들이 사회적 정의(justice), 문화적 다양성에 대한 상호 존중, 자신의 사회적 실천이 공동체에 어떤 영향을 미칠지 신중하게 생각하여 증거에 기반한 결정을 내리기 등을 경험한다는 것이다(Zeidler & Sadler, 2010). 이를 촉진하기 위한 전략은 다음과 같다(Zeidler et al., 2019).

· 정보에 입각한 결정을 내린다.
· 다양한 데이터 및 정보를 분석, 종합 및 평가한다.
· 윤리적 문제에 현명하게 대처하기 위해 도덕적 추론을 사용한다.
· 맥락화된 과학 학습에 내재된 연결의 복잡성을 이해한다.

과학적 소양(Scientific Literacy)에 대한 정의는 다양하고 모호하여 여러 연구자들이 과학적 소양에 대한 정의를 정리해왔다. Vision Ⅰ은 과학적 지식과 탐구 기능 습득에 중점을 두는 관점으로 과학 지식을 삶과 관련지어 과학의 유용성을 이해하는 Vision Ⅱ과는 구분된다(Roberts, 2007, 2011; El Halwany et al., 2017; Sjöström & Eilks, 2018). Sjöström & Eilks(2018)은 Vision Ⅱ에서 더 발전한 Vision Ⅲ를 제시하였다. Vision Ⅲ는 과학적 참여와 행동을 강조하며 그 행동에는 사회정치적 실천까지도 포함하고 있다(Aikenhead, 2007; El Halwany et al., 2017; Hodson, 2011; Liu, 2013; Sjöström, & Eilks, 2018). El Halwany et al.(2017)은 Vision Ⅲ의 관점은 과학의 유용성을 이해하며 시민으로서 실천하는 '유능한 외부인(competent outsider)'을 양성하는 데에 중점을 둔다고 하였다. 이처럼 과학 교육의 결과가 교실만으로 그치는 것이 아닌 사회로 나아가, 시민으로서의 실천으로 연결되는 것을 강조하는 관점이 제기되었다(Aikenhead, 2007).

Vision Ⅰ	과학 지식 및 과학적 탐구 기능 습득
Vision Ⅱ	과학 지식과 삶의 관련성
Vision Ⅲ	학생의 과학적 참여와 사회-정치적 실천 강조

그림 2-4. 과학적 소양에 대한 관점

SSI 교육은 정답이 없는 문제 상황인 구조화되지 않은 복잡한 문제를 다룬다(이현주, 2018; Zeidler & Nichols, 2009). 학생들은 다양한 의견과 입장

이 얽혀있는 맥락을 두고 토의와 토론을 하면서 정보에 근거하여 판단을 내리며 주체적이고 능동적인 학습자가 된다(Birmingham & Barton, 2013; Chen & Cowie, 2013; Amos & Levinson, 2019; Pierce, 2017; Zeidler, 2014). 기후변화 교육의 목표는 단순히 기후변화에 대하여 '아는 것'으로 끝나는 것이 아니라 앎을 바탕으로 이로 인해 직면하게 되는 문제에 대응하여 자신이 할 수 있는 것을 '행하는 것'으로 향해야 한다. 이러한 점에서 SSI 교육의 맥락에서 기후변화를 다룰 필요가 있다.

2. SSI 교육과 기후변화

기후변화는 과학, 사회, 환경이 모두 연관되어 서로 영향을 주고받으며 다양한 입장이 얽혀있는 복잡한 문제로, 대표적인 과학기술관련 사회적 쟁점이다. 그러므로 기후변화 문제를 바라보는 시각은 다양하다. 그러한 시각으로는 기후변화 문제의 심각성에 공감하는 기후변화 옹호론자, 기후변화는 시급한 문제가 아니라는 회의론자, 기후변화 문제에 대한 중도적인 입장을 내비치는 집단이 있다(박희제 & 김명심, 2014; 박희제 & 허주영, 2012). 기후변화 문제에 내재되어 있는 복잡성은 논쟁의 여지를 제기하며, SSI 교육은 이를 통해 학생들이 자신의 관점을 개발하고 의사결정을 할 수 있게 돕는다(Zeidler et al., 2013).

Zeidler & Newton(2017)은 기존의 기후변화 교육에 SSI 교육적 접근을 적용하여 기후변화 교육의 제한점을 보완하고 이를 발전시킬 수 있다고 하였다. SSI의 맥락에서의 관점 수용(perspective-taking), 과학기술관련 추론(socioscientific reasoning, 이하 SSR)은 기후변화 교육에서 교육적 효과를 증진하는 데 필요한 요소이다. 여러 관점에서 문제를 검토하여 합리적인 의사결정을 하는 과정을 통해 기후변화 문제가 복잡하게 연결되어 있다는 특성을 인식할 수 있다. 또한, SSI 교육은 정서적 영역을 강조하며 기존의 기후변화 교육이 과학적 사실 습득을 넘어 실천으로 이어지지 못했다는 한계를 보완할 수 있다(Zeidler & Newton, 2017). 이러한 의미에서 내실 있는 기후변화 교육을 위해 SSI 교육 맥락에서 기후변화가 다뤄져야 할 필요가

있다. 기후변화 교육을 통해 학생들은 기후변화에 대해 ‘알고’, ‘생각’하고 ‘행동’할 수 있어야 한다.

하지만 교사와 학생들은 대체로 기후변화와 같은 쟁점에 대해 자신의 견해를 정하고 표현하는 데에 부담을 느낀다(Won et al., 2021). 주어진 과학기술관련 사회적 쟁점에 대한 지식 부족은 결정을 내리는 데에 어려움을 느끼게 하는 이유 중 하나로, 자신의 견해와 가치관을 정하기에 앞서 충분한 정보를 수집하고 스스로 정리하는 과정이 필요하다(이현주 외, 2014). 이현주 외.(2015)에 의하면 의사결정 전에 교사나 동료의 영향을 받지 않고 독립적으로 정보를 찾아보고 정리하여 쟁점에 대한 견해를 내면화하는 과정은 토의 과정에서 의견을 제시하는 데에 도움을 주고, 쟁점에 대한 의사소통 과정을 촉진한다.

3. SSI 교육을 위한 수업 모형

학생들의 사회적 참여를 강조하는 방향으로 확산되고 있는 SSI 교육을 기반으로 하는 교육 프로그램은 활발하게 이루어져 왔다(이현주, 2018). RiNA (Reserch-informed & Negotiated Action Projects) 프로젝트는 학생들이 주도하여 진행되며, 주어진 문제에 대한 자신의 의견을 숙고해보고 이해하는 과정을 통해 학생들이 문제 해결을 위한 실천을 할 수 있게 한다(Bencze, 2017). Birmingham & Barton(2013)은 친환경 에너지를 주제로 지역사회와 연계한 방과후 과학 수업을 통해 과학적 전문 지식이 시민으로서의 실천을 발전시킬 수 있다고 하였다. 하지만 이러한 프로젝트는 정규 수업 시간에 적용하기에는 규모가 크며 많은 시간이 소요된다는 한계가 있다. 기후변화를 주제로 한 SSI 교육 프로그램은 초등학생을 대상으로 한 SSI-SSIBL(Socio-Scientific Inquiry-Based Learning) 프로그램과 SSI-STEAM(Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics) 프로그램 등으로 다양하게 개발되었고 그 교육적 효과성이 밝혀진 바 있다(Choi et al., 2021; Baek et al., 2022). 하지만 기존의 SSI 교육 프로그램이나 수업 모형은 SSI를 수업에서 다룰 때 교사가 느끼는 부담이나 어려움을 경감

하기엔 한계가 있다(이현주 외, 2014). 특히, SSI에 대한 의사결정에 관한 부담은 교사와 학생이 모두 느낄 수 있는 점으로 이를 보완하기 위한 수업 모형이 필요하다. 이에 이현주 외.(2014)는 공동체가 어떤 문제에 직면했을 때 개인이 아닌 집단의 구성원이 함께 문제 해결에 참여했을 때 더 나은 방향으로 결과를 만들 수 있다는 집단지성의 관점을 반영하여(Surowiecki, 2004), 문제와 관련된 충분한 정보를 수집하고 숙지하여 스스로 의견을 정리해볼 수 있는 단계를 포함한 집단지성 기반 SSI 수업 모형을 개발하였다.

이현주 외.(2014)가 개발한 집단지성 기반 SSI 수업 모형은 수업에서 제시하는 문제 해결의 중요성에 대해 공동으로 논의하고 이에 대한 정보를 수집하여 교사와 친구들과는 독립적으로 자신의 생각을 정리해보는 단계를 포함한다는 특징이 있고, 크게 발산적 모형, 탐색적 모형, 의사결정 모형으로 구분되며, 유형당 2개의 수업 모형으로 구성되어 있다[표 2-4]. 발산적 모형은 주어진 문제에 대한 해결책에 대한 생각을 다양하게 표현하는 것에 중점을 두며 아이디어 생성 수업 모형과 미래 상황 예측 수업 모형으로 구성되고, 탐색적 모형은 주어진 문제와 관련한 사례나 쟁점을 탐색해보는 모형이며, 쟁점 탐색 수업 모형과 실제 사례 탐색 수업 모형으로 구성되며, 의사결정 모형은 주어진 쟁점에 대해 집단의 의사결정을 하는 과정을 포함하여 집단적 합의 수업 모형과 대안 결정 수업 모형으로 구분된다(이현주 외, 2014; 이현주, 2018).

집단지성 기반 SSI 수업 모형은 학생들이 충분한 정보를 내면화하여 과정을 통해 SSI에 대한 의사결정의 어려움을 해결하는 데에 도움을 줄 수 있다는 특징이 있다(이현주 외, 2015). 따라서 충분한 정보를 제공받을 수 있는 정보의 원천의 역할이 중요하며, 유튜브는 그러한 정보의 원천으로써 활용될 수 있는 잠재성이 높다. 수업 주제와 관련한 유튜브 콘텐츠에 대한 이해와 파악이 선행된다면 활용 과정에서 더욱 도움이 될 것이다. 이에 본 연구에서는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠에 대한 심도 있는 분석으로 이를 집단지성 기반 SSI 수업 모형에 적용할 수 있는 방안을 탐색하고자 한다.

표 2-4. 집단지성(CI) 기반 SSI 수업 모형의 유형 (이현주 외, 2014)

수업 모형	세부 수업 모형
발산적 모형	아이디어 생성 수업 모형
	미래 상황 예측 수업 모형
탐색적 모형	쟁점 탐색 수업 모형
	실제 사례 탐색수업 모형
의사 결정 모형	집단적 합의 수업 모형
	대안 결정 수업 모형

제 3 장 연구 방법

제 1 절 연구 절차

본 연구는 [그림 3-1]과 같이 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태를 분석하고 유형을 도출하여, 집단지성 기반 SSI 수업 모형 단계별로 적합한 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형을 탐색하는 과정으로 진행되었다.

첫째, 기후변화 유튜브 콘텐츠를 분석하기 위해 어떤 기준을 설정해야 하는지, 어떤 과정으로 분석해야 하는지에 대한 방향성을 설정하고자 유튜브 분석 관련 연구를 비롯하여 선행 연구를 고찰하였고 그 과정에서 유튜브와 관련한 문헌 연구를 진행하였다. 또한, SSI 교육과 수업 모형 및 교육 프로그램 등에 대한 심층적인 이해를 하기 위해 이와 관련한 선행 연구를 조사하고 문헌을 연구하며 연구의 방향성과 연구 주제를 구체화하였다.

둘째, 연구 주제에 적합한 분석 대상을 선정하는 기준과 각 자료 분석 단계별에 적용할 분석 기준은 선행 연구에 근거하여 설정하였다. 분석 대상 선정 기준은 Duran-Becerra et al.(2020), Yiannakoulias et al.(2017) 등에서 설정한 것과 같이 유튜브 콘텐츠의 조회 수로 정하였다. 유튜브 콘텐츠의 실태를 특징과 내용으로 구분하여 분석하는 기준은 Duran-Becerra et al.(2020)가 구성한 기준을 재구성하여 활용하였다.

셋째, SSI 교육과 기후변화 교육의 중점 내용을 중심으로 분석 기준을 설정하고 실태 분석 결과 및 선행 연구를 기반으로 세부 분석 기준을 설정하여 각각의 유튜브 콘텐츠를 분석하였다. 분석 결과를 통해 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형을 도출하여 각 유형의 특징을 분석하였다.

넷째, 실태 분석 및 유형 도출 결과를 토대로 집단지성 기반 SSI 수업 모형의 각 단계의 특징에 부합하는 유튜브 콘텐츠 유형에 어떤 것이 있을지에 대해 탐색하였고, 분석 결과를 모두 종합하여 연구의 결론을 도출하였다.

문헌 연구부터 자료를 수집하여 분석하는 과정은 2022년 6월 ~ 12월로,

약 6개월의 기간 동안 진행되었으며 연구 과정에서 지구과학교육 교수 1인과 과학교육 박사 5인 및 박사과정 4인과의 토의를 거치며 분석 결과를 수정·보완하여 분석 과정의 타당성을 확보하였다.

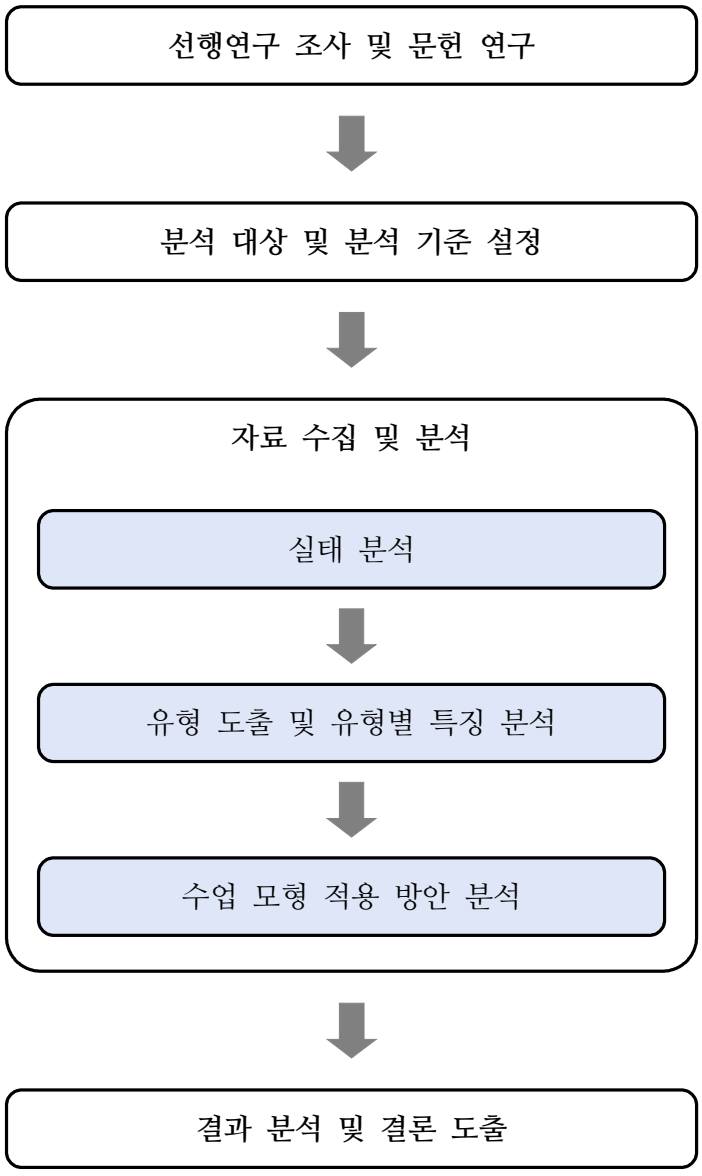

그림 3-1. 연구 절차

제 2 절 분석 대상

본 연구의 분석 대상의 선정 기준은 유튜브 콘텐츠의 조회 수이다. 조회 수는 유튜브 콘텐츠를 이용자들이 시청한 수이며 유튜브 콘텐츠가 처음 공유된 시점부터 누적되는 값이다. 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태를 알기 위해서는 이용자들이 많은 관심을 보이는 콘텐츠들을 분석하는 것이 적합하다고 판단하였다. 이에 '기후변화'를 검색 키워드로 선정하여 유튜브에서 검색한 결과를 유튜브의 필터 기능을 활용하여 '조회 수'를 기준으로 정렬하였다. 정렬된 검색 결과 내에서 조회 수 상위 100개의 콘텐츠를 최종 분석 대상으로 선정하였고 100개의 유튜브 콘텐츠 목록은 [부록 1]에 제시하였다.

조회 수는 이용자가 시청할 때마다 누적되어 계속해서 바뀌는 값이기 때문에 각 콘텐츠의 조회 수는 처음 자료를 수집했을 때와 현재의 값에 차이가 발생할 수 있다. 또한, 조회 수 1위부터 100위로 정렬하여 자료를 수집하였지만, 조회 수의 변화로 인해 콘텐츠의 조회 수 순위에도 변동이 있을 수 있다. 본 연구를 진행하는 기간에도 대부분의 콘텐츠의 조회 수가 증가하였지만, 그 증가폭은 연구 결과에 영향을 줄 만큼 유의미하지 않았다. 따라서 본 연구는 구체적인 조회 수 값 분석이 아닌 기후변화 유튜브의 특징이 나타내는 전체적인 흐름과 실태를 분석하기 위해 조회 수를 연구 자료로써 수집한 연구이므로 조회 수의 변동은 고려하지 않고 처음 수집한 값을 기준으로 결과를 분석하였다.

제 3 절 분석 방법

1. 분석 과정

가. 실태 분석

기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태를 분석하기 위하여 먼저 분석 기준을 설정하였다. 분석 기준은 Duran-Becerra et al.(2020)의 분석틀에 근거하여 크게 콘텐츠의 특징과 내용으로 구분하였다. 선행 연구에서 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 특징 분석 기준은 조회 수, 영상 길이, 영상 출처, 의도된 청중, 전달 스타일, 인용된 정보 출처, 환경에 대한 논의로 설정되었다(Duran-Becerra et al., 2020). 조회 수와 영상 길이는 합계, 평균, 중간값, 범위 값을 수집하였고, 영상 출처는 뉴스와 과학적 출처 등으로 구분되었다. 이 중 뉴스는 미국 뉴스와 해외(미국 기준) 뉴스를 구분하였고, 모두 영어를 사용하는 콘텐츠를 대상으로 했다. 의도된 청중은 성인, 아이들, 학생, 불특정으로 구분되었고, 전달 스타일은 전달자가 있는 경우와 전달자가 없는 경우 및 애니메이션으로 구분되었다. 전달자가 있는 경우는 전달자의 유형을 아나운서, 연구자 또는 전문가, 정치인 또는 유명인으로 구분하였다. 인용된 정보 출처는 표기, 미표기로 구분되었다. 환경에 대한 논의는 포함, 미포함으로 구분되었고, 포함하는 경우는 극지방, 도시, 사막, 해양, 평야, 열대 우림, 기타로 구분하여 분석하였다(Duran-Becerra et al., 2020).

이를 토대로 본 연구에서는 분석 기준을 재구성하였다. 첫째, 각 분석 기준의 영역을 명확히 구분하기 위하여 채널[4] 정보, 콘텐츠 정보, 콘텐츠 내용 특징으로 3가지 영역을 설정하였다. '채널 정보'에는 채널명, 구독자 수를 포함했고, '콘텐츠 정보'에는 제목, 영상 길이, 조회 수, 업로드 날짜를 포함하였다. '콘텐츠 내용 성격'에는 영상 유형, 정보 전달 방식, 인용된 정보 출처를 포함하였다. '채널 정보'는 채널의 특성은 유튜브 콘텐츠를 제작하고 공유한 주체의 성격을 나타낸다는 점에 근거하여 기존의 분석 기준에

4) 유튜브 채널이란 개인 또는 기관의 홈페이지와 같으며 콘텐츠를 업로드하기 위해서는 채널이 필요하다.

새로 추가하였다. ‘콘텐츠 정보’의 ‘업로드 날짜’는 업로드된 시기에 따른 유튜브 콘텐츠의 특징을 나타낼 수 있기 때문에 추가하였다.

둘째, 선행 연구의 세부 분석 기준을 본 연구에 맞게 수정하였다. 수정된 기준은 영상 유형과 정보 전달 방식이다. ‘영상 유형’은 선행 연구의 영상 출처(video source) 기준을 수정한 것으로, 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠에는 뉴스 이외에도 다양한 유형이 있기 때문에 다큐, 뉴스, 연설, 인터뷰, 기타로 세분하였다. ‘다큐’는 실제 사람이나 사건에 대해 사실을 전달하는 콘텐츠로 정의하여 방송사에서 제작한 다큐멘터리 이외에도 기후변화에 대한 사실과 사건을 정리하여 제작한 콘텐츠들도 폭넓은 의미로 포함하는 것으로 정의하였다. ‘뉴스’는 TV에서 보도된 뉴스를 기준으로 하였으며, ‘연설’은 청중 앞에서 자신의 생각이나 의견을 표현하는 것으로 정의하였다. ‘인터뷰’는 정보를 얻기 위해 기자 또는 리포터가 누군가와 만나서 얘기를 나누는 것을 기준으로 정하였다.

‘정보 전달 방식’은 선행 연구의 전달 스타일 기준을 수정한 것이다. 전달자가 있는 경우는 아나운서·기자, 연구자·전문가, 유명인, 유튜버(YouTuber)[5], 기타로 세분하였고 전달자가 없는 경우와 구분하였다. 유명인이나 기관의 채널이 아닌 전문 유튜버 채널에서 공유되는 콘텐츠의 수가 많다는 점에 근거하여 새로운 기준으로 추가하였다. 기타에 포함되는 콘텐츠는 음성으로 내용이 전달되지만, 음성의 주체는 화면에 나타나지 않는 나레이션과 같은 경우이다. 전달자가 없는 경우는 음성 없이 자막이나 애니메이션으로 내용을 전달하는 경우를 기준으로 하였다. 하나의 콘텐츠에 여러 유형의 전달자가 출연한 경우 해당 항목들에 대해 중복적으로 수집되었다.

셋째, 연구 목적에 맞지 않는 선행 연구의 기준은 제외하였다. 미국은 다양한 유형의 지리적 환경을 포함하고 있다는 특징이 있으므로 ‘환경에 대한 언급(Environment discussed)’ 기준이 유의미한 결과를 보여주었지만, 한국은 미국과 비교하면 사막, 열대 우림 등과 같은 뚜렷한 지리적 환경을 나타내는 경우가 다양하지 않기 때문에 본 연구의 분석 기준에서는 ‘환경에 대

5) 유튜버(YouTuber)는 유튜브 크리에이터(YouTube Creator)라고도 하며 본인의 채널을 운영하며 자신의 채널에 제작한 콘텐츠를 업로드하는 이용자를 뜻한다.

한 언급' 기준을 제외하였다. [표 3-1]은 최종적으로 완성된 특징 분석 기준을 정리한 것이다.

표 3-1. 기후변화 유튜브 콘텐츠 특징 분석 기준

<table>
<tr><th>영역</th><th>분석 기준</th><th colspan="2">세부 분석 기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. 채널 정보</td><td>채널명</td><td colspan="2" rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>구독자 수</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2. 콘텐츠 정보</td><td>제목</td></tr>
<tr><td>영상 길이</td></tr>
<tr><td>조회 수</td></tr>
<tr><td>업로드 날짜</td></tr>
<tr><td rowspan="7">3. 콘텐츠 내용 특징</td><td>영상 유형</td><td colspan="2">뉴스/다큐/연설/인터뷰/기타</td></tr>
<tr><td rowspan="6">정보 전달 방식</td><td rowspan="5">전달자 있음</td><td>아나운서·기자</td></tr>
<tr><td>연구자·전문가</td></tr>
<tr><td>유명인</td></tr>
<tr><td>유튜버</td></tr>
<tr><td>기타</td></tr>
<tr><td colspan="2">전달자 없음</td></tr>
<tr><td>인용된 정보 출처</td><td colspan="2">표기/미표기</td></tr>
</table>

선행 연구(Duran-Becerra et al., 2020)에서 활용한 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 내용 분석 기준은 총 5가지로 기후변화가 일어나고 있다는 믿음, 기후변화에 대응하는 방법 언급, 기후변화의 역사와 현황 설명에 초점, 환경에 대한 기후변화의 영향 언급, 인간에 대한 기후변화의 위험성 언급으로 설정되었다. '기후변화가 일어나고 있다는 믿음'의 분석 기준은 예, 아니오, 해당없음으로 구분되었고, '기후변화의 역사와 현황 설명에 초점'의 세부 분석 기준은 높음, 중간, 낮음, 없음으로 구분되었으며, 나머지 3개의 기준은 모두 예, 아니오로 세부 분석 기준이 설정되었다.

이러한 기준을 [표 3-2]와 같이 재구성하여 본 연구에 활용하였다. 첫째,

분석 기준을 삭제 및 추가하였다. 기존 연구에서 ‘기후변화의 역사와 현황 설명에 초점’으로 제시된 기준에서 ‘역사’는 그 의미가 모호할 수 있으므로 삭제하였다. 또한, 과학 교육의 관점에서 기후변화에 대한 과학적 지식을 어떻게 다루고 있는지가 중요하기 때문에 ‘기후변화의 원리 및 원인’을 추가하였다.

둘째, 각 기준의 세부 요소를 구체화하였다. 기존의 연구는 분석 기준에 대한 언급의 여부를 자료로 수집하였지만, 교육적 관점에서는 각 기준에 대해 어떤 내용을 어떻게 다루고 있는지 분석할 필요가 있다고 판단하여 기후변화에 관한 문헌 연구의 결과를 종합하고, 기후변화 교육의 내용 요소를 분석한 선행 연구(김미란 & 김찬국, 2014)를 기반으로 각 분석 기준의 요소를 세분하였다.

‘기후변화에 대한 믿음’은 기후변화의 발생과 심각성에 대한 확신, 기후변화의 발생과 심각성에 대해 회의적으로 구분하였고, ‘기후변화의 원리 및 원인’은 기후변화 정의, 온실가스, 온실효과, 지구 온난화, 자연적 요인, 인위적 요인으로 구분하였다. ‘환경에 대한 기후변화의 영향’은 빙하 감소, 해수면 상승, 기상 이변, 자연재해, 생태계 변화, 해양 산성화, 사막화로 구분하였고, ‘인간에 대한 기후변화의 위험성’은 식량 생산, 건강과 보건, 경제 및 문화, 거주지로 구분하였다. ‘기후변화를 막을 방법’은 크게 완화, 적응, 기타로 구분하였고 완화 및 적응은 개인적 실천과 사회적 실천을 구분하여 수집하였다. 완화의 입장에 포함되는 기준은 화석연료 사용 줄이기, 대체에너지, 삼림 조성, 정책과 조치가 있다. 유튜브 콘텐츠가 세분화한 기준 요소 중 하나 이상을 포함하면 각 분석 기준에 부합한다고 표시하였다. [표 3-2]는 완성된 내용 분석 기준을 정리한 것이다.

표 3-2. 기후변화 유튜브 콘텐츠 내용 분석 기준

분석 기준	세부 분석 기준
기후변화에 대한 믿음	· 기후변화의 발생과 심각성에 대해 확신 · 기후변화의 발생과 심각성에 대해 회의적
기후변화의 원리 및 원인	· 기후변화 정의 · 온실가스 · 온실효과 · 지구 온난화 · 자연적 요인(자전축 변화 등) · 인위적 요인(산업화 등)
환경에 대한 기후변화의 영향	· 빙하 감소 · 해수면 상승 · 기상 이변, 자연재해 · 생태계 변화 · 해양 산성화 · 사막화
인간에 대한 기후변화의 위험성	· 식량 생산 · 건강과 보건 · 경제 및 문화 · 거주지
기후변화를 막을 방법	· 완화(개인적/사회적) - 화석연료 사용 줄이기 - 대체 에너지 - 삼림 조성 - 정책과 조치 · 적응(개인적/사회적) · 기타

콘텐츠의 특징 분석 결과는 영역에 따라 구분하여 정리하였다. ‘채널 정보’ 영역에서는 채널 유형별 콘텐츠의 수, 구독자 수에 따른 채널의 수를 분석하였고, ‘콘텐츠 정보’ 영역에서는 영상 길이, 업로드 연도에 따른 콘텐츠의

수를 비교하였다. ‘콘텐츠 내용 성격’ 영역에서는 영상 유형, 정보 전달 방식, 인용된 정보 출처에 따라 콘텐츠의 수가 어떻게 다르게 나타나는지 분석하였다.

‘구독자 수에 따른 채널의 수’를 분석한 이유는 유튜브 채널의 구독자 수는 채널이 다루는 주제에 꾸준한 관심을 두고 있는 이용자의 수를 파악할 수 있으며 이는 채널의 영향력을 나타내기 때문이다. 이에 유튜브 채널 분석 연구에서 구독자 수는 채널 선정 기준이 된다(김민경, 2019; 윤관기, 2021; 양유진 & 전희경, 2021). 유튜브에서는 채널의 구독자 수를 기준으로 보상을 지급하며, 기준은 10만, 100만, 1000만이다. 이에 따라 분석의 범주를 10만 미만, 10만~100만, 100만~1000만, 1000만 이상으로 총 4가지로 설정하였다.

‘영상 길이’는 유튜브 콘텐츠가 재생되는 총 시간을 의미하며 사용자의 집중력과 이탈률에 영향을 미친다. 영상 길이의 분석 범주를 2분 미만, 2분~5분, 5분~10분, 10분~20분, 20분~30분, 30분 이상으로 구분하였다. 모든 분석 결과는 전체에서 각 기준이 차지하는 비율로 표현하였으며 소수점까지 결과가 나올 경우, 소수점 첫째 자리에서 반올림하였다.

콘텐츠의 내용 분석은 전체 100개의 콘텐츠 중 각 분석 기준에 해당하는 콘텐츠의 비율과 각 콘텐츠가 포함하는 내용의 경향성을 분석하였다. 각 기준에 해당하는 콘텐츠의 비율을 분석할 때, ‘기후변화를 막을 방법’은 하나의 영상에서 여러 가지 대응 방법을 제시할 경우 중복적으로 표시하였다.

각 콘텐츠가 포함하는 내용의 경향성을 분석하는 과정은 두 단계로 구분하였다. 첫째, 기존의 내용 분석 기준 중 공통적인 범주에 해당하는 기준은 통합하여 기준을 단순화하였다. 이는 각 콘텐츠가 포함하는 내용을 파악하는 것은 세부적인 내용의 포함 여부를 파악하고자 하는 것이 아니라, 경향성을 파악을 통해 콘텐츠의 성격을 분류하기 위한 것이기 때문이다. 이에 ‘환경에 대한 기후변화의 영향’과 ‘인간에 대한 기후변화의 위험성’을 하나의 기준으로 통합하여 두 기준을 모두 충족하는 콘텐츠를 ‘영향 및 위험성’으로 포함시켰다. 둘 중 하나만 포함하거나 둘 다 포함하지 않는 콘텐츠는 ‘영향 및 위험성’ 기준에 포함되지 않는다. 또한, ‘기후변화를 막을 방법’의

하위 요소 중 완화, 적응, 기타는 기후변화 대응방안을 제시했다는 공통적인 요소에 근거하여 '대응'으로 통합하였다. 따라서 기준은 최종적으로 '원리 및 원인', '영향 및 위험성', '대응 포함' '대응 미포함'으로 총 4개로 설정하였다.

둘째, 새롭게 설정한 분석 기준을 조합하여 각 조합에 포함되는 콘텐츠의 수를 분석하였다. 4개의 분석 기준을 조합한 모든 경우의 수를 도출하기 위해 벤 다이어그램[6]을 활용하였다. '영향 및 위험성'에 포함되는 콘텐츠의 수가 가장 많기 때문에, 이를 중심으로 해서 도출한 결과를 정리하였다.

마지막으로, 공유된 시기에 따른 분석은 해당 연도의 총 콘텐츠 개수에 대하여 분석 기준에 해당하는 콘텐츠의 수의 비율을 구하였고, 결과가 소수점까지 나올 경우, 소수점 첫째 자리에서 반올림하였다.

나. 유형 분석

유튜브 콘텐츠의 유형을 분석하는 과정은 4단계로 분석 기준 설정, 콘텐츠의 특징 심층 분석, 유형 도출 및 코드 부여, 유튜브 콘텐츠 100개의 유형 분류로 진행하였다.

첫째로, 콘텐츠의 특징을 분석하기 위한 기준을 설정할 때에는 실태 분석의 내용 분석 기준과 본 연구의 주제인 SSI 교육, 기후변화 교육에 관한 선행 연구를 기반으로 하였다. 이를 통해 설정한 분석 기준은 총 6가지로 '정보 전달 방식', '과학적 증거/지식', '사례 기반', '다양한 관점 고려', '가치 및 태도', '참여 및 실천'으로 구성된다. '정보 전달 방식'은 Duran-Becerra et al.(2020)의 분석 기준을 재구성하여 본 연구에서 활용한 특징 분석 기준 중에서 콘텐츠 내용의 성격을 반영한다는 점에서 선정하였다. 이를 판단하는 세부 분석 기준은 유튜브 콘텐츠가 시청각 자료로서 효과적인 교육적 도구로 활용된다는 점(Jones & Cuthrell, 2011)에 근거하여 설정되었으며 "기후변화에 대한 전달자의 감정이 드러나는가?(발화, 어조, 표정 등)", "전달하고자 하는 내용이 구조화되었는가?", "전달하는 정보를 강조하는 청각적

6) 벤 다이어그램 만들기는 https://bioinfogp.cnb.csic.es/tools/venny/index.html를 활용하였다.

요소(예: 음악, 어조, 효과음 등)을 포함하는가?”, “전달하는 정보를 강조하는 시각적 요소(예: 자막, 자료 화면 등)을 포함하는가?”가 있다.

‘과학적 증거/지식’, ‘사례 기반’, ‘다양한 관점 고려’, ‘가치 및 태도’, ‘참여 및 실천’은 SSI 교육과 기후변화 교육의 특징이나 중점 요소를 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠가 어떻게 포함하고 있는지 파악하고자 하는 목적으로 설정하였다.

‘과학적 증거/지식’은 SSI 교육의 특징인 과학적 증거를 기반으로 한 추론과 의사결정(이현주, 2018; Zeidler et al., 2005), 기후변화 교육의 요소인 지식 영역(김미란 & 김찬국, 2014; Park et al., 2020)이 콘텐츠에 반영되었는지 알아보기 위해 분석 기준으로 설정하였다. 이에 포함되는 세부 분석 기준은 본 연구의 실태 분석 중 내용 분석 기준을 근거로 정하였고 “기후변화의 원리 및 원인에 관한 내용을 포함하는가?”, “기후변화의 영향 및 위험성에 관한 내용을 포함하는가?”, “기후변화에 대한 대응에 관한 내용을 포함하는가?”가 있다.

‘사례 기반’은 SSI 교육을 위한 접근 방법 중 하나로 실제 사례를 중심이 있다는 점에(이현주, 2018; Zeidler et al., 2005) 근거하여 설정한 분석 기준이다. 이에 포함되는 세부 분석 기준은 “기후변화로 인한 영향의 사례를 포함하는가?”, “기후변화에 대응하는 실천을 하는 사람(들)의 사례를 포함하는가?”가 있다.

‘다양한 관점 고려’는 관점 수용(perspective-taking)이 효과적인 기후변화 교육을 위해 필요한 SSI 교육적 요소라는 점에(Zeidler & Newton, 2017) 근거하여 설정되었다. 관점과 관련한 세부 분석 기준으로는 “기후변화 문제와 관련한 전달자의 주장이 포함되었는가?”, “기후변화 문제와 관련한 전달자 이외 타인의 주장을 전달하는가?”를 정하였다.

‘가치 및 태도’와 ‘참여 및 실천’은 기후변화 교육의 내용 요소로서 Park et al.(2020)이 제시한 각 영역의 설명에 근거하여 세부 분석 기준을 설정하였다. ‘가치 및 태도’에는 “기후변화 문제로 불이익을 받는 집단에 대한 상황을 보여주는가?”가 있으며, ‘참여 및 실천’에는 “기후변화에 대응하는 실천 방안(또는 방향)을 제시하는가?”가 있다.

이와 같은 분석 기준을 설정하는 과정에서 과학교육학 박사 1인 및 과학교육학 박사과정 1인과 함께 토의하여 중복되거나 적절하지 않은 내용은 삭제 및 수정함으로써 분석 기준의 타당성을 검토하였다. 예를 들어, 정보 전달 방식의 기준 중 '전달자의 감정이 절제되었는가? (발화, 어조, 표정 등)'는 최종 기준에 포함된 '전달자의 감정이 드러나는가? (발화, 어조, 표정 등)'와 중복되어 삭제하였으며, 사례 기반의 기준 중 '현 상황을 보여주는 자료를 포함하는가?'는 최종 기준에 포함된 '기후변화로 인한 영향의 사례를 포함하는가?'와 중복되어 삭제하였다. 또한, 다양한 관점 고려의 기준 중 '기후변화 문제와 관련한 전달자의 의견이 포함되었는가?'의 '의견'이 모호하여 '주장'으로 수정하였다. 이와 같은 과정을 통해 최종적으로 정한 콘텐츠 유형 분석 기준은 [표 3-3]과 같다.

표 3-3. 콘텐츠 유형 분석 기준

분석 기준	세부 분석 기준
정보 전달 방식	1. 기후변화에 대한 전달자의 감정이 드러나는가? (발화, 어조, 표정 등)
	2. 전달하고자 하는 내용이 구조화되었는가?
	3. 전달하는 정보를 강조하는 청각적 요소(예: 음악, 어조, 효과음 등)을 포함하는가?
	4. 전달하는 정보를 강조하는 시각적 요소(예: 자막, 자료화면 등)을 포함하는가?
과학적 증거 /지식	5. 기후변화의 원리 및 원인에 관한 내용을 포함하는가?
	6. 기후변화의 영향 및 위험성에 관한 내용을 포함하는가?
	7. 기후변화에 대한 대응에 관한 내용을 포함하는가?

사례 기반	9. 기후변화로 인한 영향의 사례를 포함하는가?
	10. 기후변화에 대응하는 실천을 하는 사람(들)의 사례를 포함하는가?
다양한 관점 고려	11. 기후변화 문제와 관련한 전달자의 주장이 포함되었는가?
	12. 기후변화 문제와 관련한 전달자 이외 타인의 주장을 전달하는가?
가치 및 태도	13. 기후변화 문제로 불이익을 받는 집단에 대한 상황을 보여주는가?
참여 및 실천	14. 기후변화에 대응하는 실천 방안(또는 방향)을 제시하는가?

둘째, [표 3-3]의 분석 기준을 기반으로 유튜브 콘텐츠의 내용을 심층적으로 분석하였다. 비슷한 내용을 포함하고 있더라도 콘텐츠에서 다루는 내용의 비중과 강조점에 따라 콘텐츠의 유형이 달라질 수 있으므로 분석 결과의 타당성 검토를 위해 과학교육 박사 2인과의 동료 보고(Lincoln & Guba, 1985) 과정을 통해 [부록 1]의 타당도 검토지를 토대로 분석 결과를 비교·검토하고 연구자와 불일치한 부분은 토의를 통해 합의점을 도출하였다.

셋째, 콘텐츠의 특징을 심층 분석한 결과로부터 귀납적으로 콘텐츠의 공통적인 특징을 도출하였다. 이를 근거로 비슷한 성격을 나타내는 특징을 범주화하여 콘텐츠의 유형을 도출하였고 유형별로 코드를 부여하였다. 총 7가지의 유형을 도출하였고 이에 대한 타당성 검토를 위해 연구의 분석 대상인 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠 100개 중 10개를 무작위로 선정하여 과학교육학 박사 2인과 함께 [부록 2]의 타당도 검토지를 토대로 타당도 검토를 진행하였다. 연구자를 포함한 3인의 결과를 비교·검토하고 불일치하는 부분은 토의를 통해 합의점을 도출하여 90%와 80%의 일치도를 나타내어 유형

도출 과정 및 결과의 타당성을 확보하였다. 유형을 도출한 뒤에, [표 3-3]의 분석 기준 등을 토대로 각 유형의 특징을 서술하였다. 유튜브 콘텐츠의 장면은 유형의 특징을 나타낼 수 있는 주요한 요소이지만, 유튜브 콘텐츠의 장면은 저작권이 있으므로 화면을 캡쳐하여 결과에 제시하지 않고 장면에 대한 서술로 대체하였다.

넷째, 유형 도출 결과를 토대로 분석 대상인 유튜브 콘텐츠 100개의 각 유형을 분류하였다. 이전 단계까지는 유튜브 콘텐츠 100개의 특징을 분석하여 귀납적으로 그 특징을 범주화하여 7개의 유형을 도출했다면, 본 단계에서는 유튜브 콘텐츠 100개를 다시 시청하며 어떤 유형에 해당하는지 분류를 하였다. 이를 통해 100개의 콘텐츠 중 어떤 유형이 얼마나 많이 분포하는지를 파악할 수 있었다. 유형을 분류하는 과정에서는 연구자의 주관이 개입될 수 있으므로 과학교육학 박사과정 1인과 함께 진행하여 불일치하는 부분은 토의를 통해 합의점을 도출함으로써 유형 분류 결과의 타당성을 확보하였다.

다. 집단지성 기반 SSI 수업 모형에의 적용 방안 분석

집단지성 기반 SSI 수업 모형에 유튜브 콘텐츠를 적용할 방안을 분석하기 위해서 먼저 모형의 각 단계의 특징을 정리하여 유튜브 콘텐츠를 활용할 수 있는 단계를 선별하였다. 그리고 선별된 단계의 특징에 근거하여 각 단계의 키워드를 설정하고 이에 적합한 콘텐츠 유형을 분류하였다.

발산적 모형의 아이디어 생성 수업 모형(이현주, 2018; 이현주 외, 2014)는 문제 상황의 명료화, 자료 탐색, 해결책의 발산적 제시와 공유로 총 3단계로 진행된다. 이 중 '해결책의 발산적 제시와 공유' 단계는 학생들이 해결책 공유에 관한 의견을 교환하는 단계로 유튜브 콘텐츠가 필요하지 않으므로, '문제 상황의 명료화' 및 '자료 탐색' 단계를 선별하여 콘텐츠의 유형을 분류하였다. 선별된 각 단계의 특징은 다음과 같다(이현주, 2018).

· **문제 상황의 명료화:** 주어진 문제 해결의 중요성을 인식하고, 문제 해결에 대한 책임의식을 공유함
· **자료 탐색:** 주어진 문제에 대한 해결책을 마련하는 데 필요한 정보를 수집하여 정리함

발산적 모형의 미래 상황 예측 수업 모형(이현주, 2018; 이현주 외, 2014)는 문제 상황 제시, 상황 연상하기, 함께 이야기 형성하기, 미래상 황 예측하기로 총 4단계로 구성된다. 이 중 '함께 이야기 형성하기' 단계는 학생들이 각자 수집한 자료를 종합하여 이야기를 형성하는 활동을 하고 '미래 상황 예측하기' 단계는 앞으로 일어날 수 있는 상황을 함께 생각해보는 활동을 하므로 유튜브 콘텐츠를 활용하지 않아도 되기 때문에, '문제 상황 제시'와 '상황 연상하기' 단계에서의 적용 방안을 탐색하였다. 선별된 각 단계의 특징은 다음과 같다(이현주, 2018).

· **문제 상황 제시:** 주어진 문제와 관련된 쟁점과 실제 사례를 제시하고, 이 주제와 관련된 경험들을 서로 공유함
· **상황 연상하기:** 문제 상황에서 연상되는 자료(신문기사, 사진 등)를 수집하여 추론함

탐색적 모형의 쟁점 탐색 수업 모형(이현주, 2018; 이현주 외, 2014)는 문제 상황의 명료화, 문제와 관련된 주요 입장 선정, 각 입장의 주요 논점 이해, 논점의 타당성 평가 및 공유로 총 4단계로 진행된다. '논점의 타당성 평가 및 공유' 단계는 수집한 자료를 토대로 그 타당성 등에 대해 평가하는 단계이고 '문제와 관련된 주요 입장 선정' 단계는 쟁점과 관련한 입장을 선정하는 단계로 유튜브 콘텐츠가 활용되지 않아도 되므로, '문제 상황의 명료화', '각 입장의 주요 논점 이해' 단계를 선별하였다. 선별된 각 단계의 특징은 다음과 같다(이현주, 2018).

· **문제 상황의 명료화:** 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 공유함
· **각 입장의 주요 논점 이해:** 주요 논점을 이해하기 위해 개별적으로 자료를 수집하고 각 입장의 논점을 정리함

탐색적 모형의 실제 사례 탐색 수업 모형(이현주, 2018; 이현주 외, 2014)는 문제 상황의 명료화, 실제 사례의 수집, 사례 공유 및 사례 간 비교, 논쟁의 속성에 대한 평가로 총 4단계로 진행된다. '사례 공유 및 사례 간 비교' 단계는 수집한 자료 분석하는 단계이고 '논쟁의 속성에 대한 평가' 단계는 이전 단계의 분석을 토대로 논의를 하는 단계이므로 유튜브 콘텐츠가 활용되지 않아도 되기 때문에, '문제 상황의 명료화', '실제 사례의 수집' 단계를 선별하였다. 선별된 각 단계의 특징은 다음과 같다(이현주, 2018).

· **문제 상황의 명료화:** 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유에 대해 공유함
· **실제 사례의 수집:** 주어진 문제와 관련된 실제 사례들을 수집하여 논쟁이 된 이유를 정리함

의사결정 모형의 집단적 합의 수업 모형(이현주, 2018; 이현주 외, 2014)는 문제 상황의 명료화, 잠정적 가치 판단, 가치 판단의 구체화, 교류와 조정, 합의된 해결책의 제시로 총 5단계로 진행된다. '잠정적 가치판단' 단계는 자신의 입장을 생각해보는 단계이고, '교류와 조정' 단계에서 의견을 공유하고 맞춰가며 '합의된 해결책의 제시' 단계에서 집단의 입장을 공유하기 때문에 유튜브 콘텐츠가 활용되지 않아도 되므로, '문제 상황의 명료화'와 '가치판단의 구체화' 단계를 선별하였다. 선별된 각 단계의 특징은 다음과 같다(이현주, 2018).

· **문제 상황의 명료화:** 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 확인하고 문제 해결의 필요성 등을 함께 논의함
· **가치판단의 구체화:** 다양한 관점에 대한 자료 탐색을 하고, 주요 논점들을 이해하여 자신의 입장을 구체화함

의사결정 모형의 대안 결정 수업 모형은 총 5단계이며 문제 상황의 명료화, 정보 탐색, 대안 생성, 대안의 평가 기준 설정, 대안 결정으로 구성된다(이현주, 2018; 이현주 외, 2014). ‘대안 생성’ 단계에서는 대안에 대한 의견을 공유하고 ‘대안의 평가 기준 설정’ 단계에서는 각 대안의 결과를 예측해보며 ‘대안 결정’ 단계에서 타당한 대안을 결정하기 때문에, 유튜브 콘텐츠가 활용될 가능성이 작으므로 ‘문제 상황의 명료화’와 ‘정보 탐색’ 단계를 선별하였다. 선별된 각 단계의 특징은 다음과 같다(이현주, 2018).

· **문제 상황의 명료화:** 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 확인하고 문제 해결의 필요성을 공유하여, 문제 해결 방향에 대해 함께 공유함
· **정보 탐색:** 대안을 찾기 위해 필요한 정보를 개별적으로 탐색함

각 단계에서 활용하기에 적합한 콘텐츠의 유형을 분류하는 과정의 일관성과 객관성을 높이기 위해 각 단계의 특징을 나타내는 키워드를 설정하였다. 키워드 설정은 각 단계의 특징에 포함된 단어를 기반으로 하였으며, 과학교육 박사과정 1인과의 논의를 통해 수정·보완을 하였다.

아이디어 생성 수업 모형의 ‘문제 상황의 명료화’ 단계의 특징은 주어진 문제 해결의 중요성을 인식하고, 문제 해결에 대한 책임의식을 공유한다는 것이다. 이러한 특징에서 ‘문제 해결의 중요성 인식’의 키워드를 ‘경각심’으로, ‘책임의식을 공유함’의 키워드를 ‘나의 문제로 인식’으로 정리하였다. ‘자료 탐색’ 단계의 특징은 주어진 문제에 대한 해결책을 마련하는 데 필요한 정보를 수집하여 정하는 것이다. 본 특징의 중점 요소는 ‘해결책’과 ‘정보 수집’이므로 이를 키워드로 정하였다.

미래 상황 예측 수업 모형의 ‘문제 상황의 명료화’ 단계의 특징은 주어진 문제와 관련된 쟁점과 실제 사례를 제시하고, 이 주제와 관련된 경험들을 서로 공유하는 것이다. 본 특징에서는 ‘쟁점’과 ‘사례’를 제시하는 것이 중점 요소이기 때문에, ‘쟁점 제시’와 ‘사례 제시’를 키워드로 정하였다. ‘상황 연상하기’ 단계의 특징은 문제 상황에서 연상되는 자료(신문기사, 사진 등)를 수집하여 추론하는 것이다. 본 특징에서는 ‘상황’과 관련한 ‘자료 수집’이 주

된 특징이기 때문에, ‘상황’과 ‘자료 수집’을 키워드로 정하였다.

쟁점 탐색 수업 모형의 ‘문제 상황의 명료화’ 단계의 특징은 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유에 대해 공유하는 것이다. 쟁점 탐색 수업 모형은 논쟁점에 초점을 두고 시작하기 때문에(이현주, 2018) 본 단계의 키워드는 ‘문제 상황’, ‘논쟁의 이유’로 설정하였다. ‘각 입장의 주요 논점 이해’의 특징은 주요 논점을 이해하기 위해 개별적으로 자료를 수집하고 각 입장의 논점을 정리하는 것이다. 본 단계의 중점 사항은 ‘자료 수집’과 ‘입장의 논점’을 정리하는 것으로 생각하여 이들을 키워드로 정하였다.

실제 사례 탐색 수업 모형의 ‘문제 상황의 명료화’ 단계의 특징은 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유에 대해 공유하는 것이다. 본 단계에서도 ‘문제 상황’과 ‘논쟁의 이유’를 중점으로 진행되기 때문에 이들을 키워드로 정하였다. ‘실제 사례의 수집’ 단계의 특징은 주어진 문제와 관련된 실제 사례들을 수집하여 논쟁이 된 이유를 정리하는 것이다. 본 특징에서는 ‘사례’를 중심으로 정보를 수집하기 때문에, ‘사례’와 ‘정보 수집’을 키워드로 정하였다.

집단적 합의 수업 모형의 ‘문제 상황의 명료화’ 단계의 특징은 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 확인하고 문제 해결의 필요성 등을 함께 논의하는 것이다. 본 단계에서는 ‘문제 상황’과 ‘해결’이 주요점이기 때문에, ‘문제 상황’과 ‘해결의 필요성’을 키워드로 설정하였다. ‘가치판단의 구체화’의 특징은 다양한 관점에 대한 자료 탐색을 하고, 주요 논점들을 이해하여 자신의 입장을 구체화하는 것이다. 본 특징에서는 ‘정보 수집’과 ‘다양한 관점’을 주요점으로 파악하여 이를 키워드로 설정하였다.

대안 결정 수업 모형의 ’문제 상황의 명료화‘ 단계의 특징은 주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 확인하고 문제 해결의 필요성을 공유하여, 문제 해결 방향에 대해 함께 공유하는 것이다. 본 특징의 중점 사항을 ‘문제 상황’과 ‘해결의 필요성’으로 도출하여 이를 키워드로 설정하였다. ‘가치판단의 구체화’ 단계의 특징은 대안을 찾기 위해 필요한 정보를 개별적으로 탐색하는 것이다. 이와 같은 특징에서 주요한 요소로는 ‘정보 수집’과 ‘해결책’이므로 이들을 키워드로 추출하였다. [표 3-4]에 최종적으로 정리된 단계별 키워드를 제시하였다.

기후변화 관련 유튜브 콘텐츠를 유형화하고 각 유형의 특징을 정리한 결과와 각 단계의 특징과 키워드를 정리한 결과를 종합하여 집단지성 기반 SSI 수업 모형의 각 단계에 유튜브 콘텐츠를 대응시켰다. 유튜브 콘텐츠 유형의 특징과 가장 가까운 의미를 포함하는 키워드를 기준으로 콘텐츠 유형을 각 수업 단계에 분류하였다. 예를 들어, 아이디어 생성 수업 모형의 '자료 탐색' 단계의 경우 키워드가 '해결책'과 '정보 수집'이므로 대응방안에 관한 내용을 포함하는 유형인 K-2, K-3, C-2, O-2(표[4-6~8] 참고)를 본 단계에 분류하였다.

이와 같은 분석 결과의 신뢰도를 확보하기 위해 연구자와 과학교육학 박사 2인이 [부록 3]의 검토지를 토대로 독립적으로 분석을 수행하였다. 분석 결과를 토대로 토의를 하여 비교 결과에서 일치하지 않은 부분은 합의점을 논의하여 최종 연구 결과를 도출하였다.

표 3-4. 집단지성 기반 SSI 수업 모형(이현주 외, 2014) 단계별 특징의 키워드

모형	세부 모형	수업 단계	키워드
발산적 모형	아이디어 생성 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 경각심 · 나의 문제로 인식
		자료 탐색	· 해결책 · 정보 수집
	미래 상황 예측 수업 모형	문제 상황 제시	· 쟁점 제시 · 사례 제시
		상황 연상하기	· 상황 · 정보 수집
탐색적 모형	쟁점 탐색 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 논쟁의 이유
		각 입장의 주요 논점 이해	· 입장의 논점 · 정보 수집
	실제 사례 탐색 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 논쟁의 이유
		실제 사례의 수집	· 사례 · 정보 수집
의사 결정 모형	집단적 합의 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 해결의 필요성
		가치판단의 구체화	· 다양한 관점 · 정보 수집
	대안 결정 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 해결의 필요성
		정보 탐색	· 해결책 · 정보 수집

2. 연구의 타당도 및 신뢰도

본 연구는 연구자가 설정한 유형 분석 기준을 토대로 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형을 도출하고 이를 집단지성 기반 SSI 수업 모형의 각 단계에 대응시키는 과정으로 진행되었다. 연구자가 독립적으로 기준을 설정하고 해석하는 질적 분석에서는 연구의 정확성을 보여주기 위해 타당성 검토가 필요하다(Creswell, 2012/2018).

따라서 본 연구의 전 과정에서 지구과학교육과 교수 1인 및 과학교육학 박사과정 1인과 동료 검토(Lincoln & Guba, 1985)를 통해 분석 기준 설정, 분석 방법 설정에 대하여 심층적으로 토의를 하며 수정·보완하였다. 또한, 연구에 직접 참여하지 않은 외부의 전문가들이 연구의 과정과 결과에 대해 검토하고 정확성을 평가하는 외부 감사(audit)(Creswell, 2012/2018) 과정을 연구실 세미나 및 학회 발표를 통해 진행하였다. 연구실 세미나에서는 7월 1회, 9월 2회, 11월 1회로 총 4회에 걸쳐 지구과학교육과 교수 1인과 과학교육학 박사 5인 및 박사과정 4인 등과 토의를 거치며 연구 방향 및 연구 문제를 구체화하였으며 분석 과정에서 분석 기준 및 분석 내용의 검토를 거치며 수정 및 보완하였다. 또한, 학회 발표를 10월에 1회 실시하여 과학교육 관련 전문가들의 피드백을 반영하여 연구 결과를 구체화했다.

[표 3-3]의 분석 기준을 설정하는 과정에서는 과학교육학 박사 1인과 박사과정 1인과의 토의를 통해 세부 분석 기준을 수정 및 보완하였다. 유튜브 콘텐츠를 심층적으로 분석하는 과정에서는 [부록 1]의 검토지를 토대로 과학교육학 박사 2인과의 동료 검토 과정을 거쳤으며, 유형 도출 결과의 타당성 검토는 [부록 2]의 검토지를 토대로 과학교육학 박사 2인과 토의를 하여 연구자와 불일치하는 부분은 합의점을 도출하였다. 유형 도출의 일치도는 90%, 80%로 평균 85%로 도출되어 결과의 타당성을 확보하였다.

마지막으로, 집단지성 기반 SSI 수업 모형에 적합한 콘텐츠 유형을 분류하는 과정은 과학교육학 박사 2인과 독립적으로 분석을 진행하여 각자 분석을 수행한 결과를 비교해봄으로써 일치하지 않는 부분은 토의를 통해 합의된 최종 결과를 도출하였다.

제 4 장 연구 결과

제 1 절 기후변화 유튜브 콘텐츠의 실태

기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 실태는 콘텐츠의 특징과 내용으로 구분하여 분석하였다. 콘텐츠의 특징 분석 결과는 [표 3-1]의 분석 기준에 따라 분석한 자료를 종합하여 채널 유형, 구독자 수, 영상 길이, 업로드 연도, 영상 유형, 정보 전달 방식, 인용된 정보 출처에 따른 콘텐츠의 특징을 정리하였다. 콘텐츠의 내용 분석 결과는 [표 3-2]의 분석 기준인 '기후변화에 대한 믿음', '기후변화의 원리 및 원인', '환경에 대한 기후변화의 영향', '인간에 대한 기후변화의 위험성', '기후변화를 막을 방법'에 대한 내용을 각각 포함하는 콘텐츠의 수를 분석하였다. 또한, 각각의 유튜브 콘텐츠가 어떤 내용을 포함하고 있는지에 대한 경향성을 분석하였다. 이를 위해 기존의 내용 분석 기준을 단순화하여 '원리 및 원인', '영향 및 위험성', '대응 포함', '대응 미포함'으로 새로운 기준을 설정하였고, 벤 다이어그램을 활용하여 4가지 기준의 조합들을 분석하여 각 유튜브 콘텐츠가 어떤 내용을 포함하고 있는지에 대해 알아보았다.

1. 특징 분석 결과

가. 채널 유형

유튜브 채널이란 개인 또는 기관의 홈페이지와 같으며 콘텐츠 업로드를 위해서는 채널이 필요하다. 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠를 공유한 유튜브 채널 유형은 유튜브 전문 채널, 교육·시사·예능, 언론, 기타의 4가지로 분류되었다. 유튜브 전문 채널은 방송사에서 방영되지 않고 유튜브에만 영상을 공유하는 채널로 총 26개가 있었으며 '슈카월드', '엠빅뉴스', '최재천의 아마존' 등이 포함된다. 교육·시사·예능 채널은 방송사에서 방영했던 교육 또

는 시사 관련 프로그램과 예능 프로그램을 유튜브에 공유한 경우였다. 총 11개 채널이 포함되며 대표적으로 ‘EBS 다큐’, ‘YTN 사이언스’, ‘KBS 시사’ 등이 있다. 언론 채널은 방송사에서 방영했던 뉴스를 주제별로 짧게 편집하여 공유하는 채널로 총 6개이며, ‘MBC NEWS’, ‘KBS News’ 등이 포함된다. 기타로 분류된 채널은 앞의 3가지 채널 유형에 포함되지 않은 2개의 채널로, ‘대한민국 기상청’ 등이 포함된다.

[그림 4-1]은 유튜브 채널 유형별로 업로드한 콘텐츠의 수를 나타낸 것이다. 총 100개의 콘텐츠 중 유튜브 전문 채널이 올린 콘텐츠는 48%로 거의 절반을 차지하였다. 교육·시사·예능 채널의 콘텐츠는 26%, 언론 채널의 콘텐츠는 24%로 거의 비슷한 비율이었다. 그리고 두 유형의 콘텐츠를 합하면 역시 거의 절반을 차지하였으며 기타 채널의 콘텐츠는 2%였다. 분석 대상이었던 유튜브 채널 중 기후변화 전문 유튜브 채널은 없었다. 하지만 다양한 주제를 다루는 유튜브 전문 채널에서 기후변화에 대한 콘텐츠를 제작·공유하고 있다는 사실을 알 수 있었다.

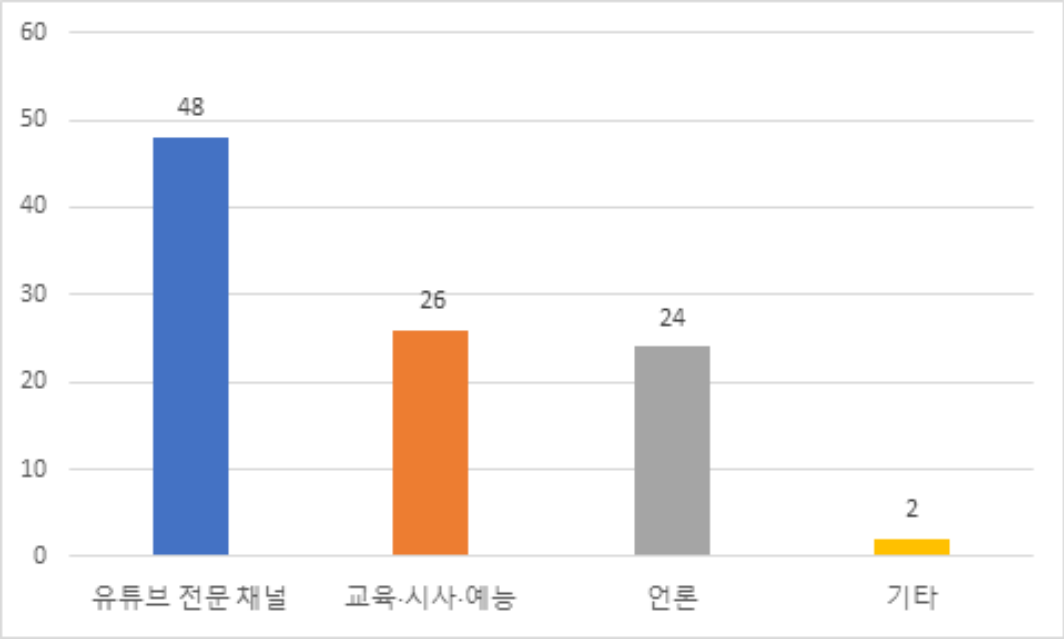

그림 4-1. 채널 유형별 콘텐츠의 수

나. 구독자 수

[그림 4-2]는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠를 공유한 채널의 구독자 수 범위에 해당하는 콘텐츠의 수를 나타낸 것이다. k는 1,000단위를 의미한다. 45개의 채널 중 23개로, 약 51%의 채널이 10만~100만 명의 구독자를 보유하고 있었다. 그다음으로 채널의 수가 많은 구독자 범위는 100만~1000만 명으로 16개의 채널이 약 35%를 차지하였다. 10만 미만의 구독자를 보유한 채널은 5개로 약 11%에 해당했으며, 구독자가 1000만 이상인 채널은 약 2%로 1개뿐이었다. 대부분의 채널이 유튜브가 영향력 있는 채널의 최소 기준으로 정한 구독자 10만 명보다 많은 구독자를 보유하고 있었다.

구독자 수가 많은 채널은 많은 사람이 관심을 두고 있으므로 그 영향력이 클 것으로 예상할 수 있다. 이러한 채널에서 기후변화를 주제로 하는 콘텐츠가 공유됨으로써 기후변화에 대하여 더 많은 사람이 알게 되고 관심을 갖게 될 수 있음을 시사한다.

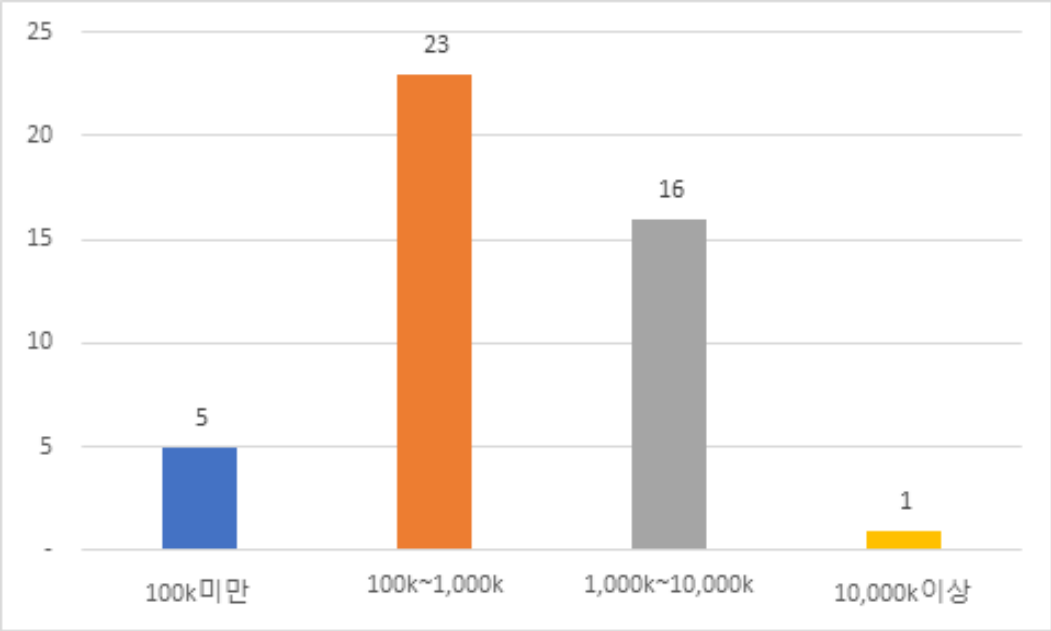

그림 4-2. 구독자 수에 따른 채널의 수

다. 영상 길이

[그림 4-3]은 영상 길이에 따라 콘텐츠의 수가 어떻게 분포하는지 나타낸 것이다. '2분~5분'과 '10분~20분'에 해당하는 콘텐츠는 각각 27%, 26%로 비슷한 분포를 보였다. 영상 길이가 '5분~10분'인 콘텐츠도 22%로 크게 차이가 나지 않았다. '20분~30분'인 콘텐츠는 7%, '30분 이상'인 콘텐츠는 15개로 영상 길이가 20분 이상인 콘텐츠는 총 22%라는 적지 않은 비율을 차지하였다. 가장 적은 수를 차지한 범위는 '2분 미만'으로 3%의 영상이 포함되었다.

기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 영상 길이는 골고루 분포하기 때문에 시청 목적에 따라 이용자가 선택할 수 있는 폭이 넓다. 5분 이하인 유튜브 콘텐츠를 마지막까지 시청하는 이용자는 40~60%이며, 20분 이상인 콘텐츠의 경우는 20% 이하이다(Ezra, 2016). 또한, 5분 이하인 콘텐츠는 수업에서 활용하기에도 많은 시간이 소요되지 않아 효율적으로 활용할 수 있다. 5분 이하인 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠가 약 30%이므로 이용자가 기후변화에 대한 내용을 충분히 숙지할 수 있는 가능성이 높음을 시사한다. 20분 이상인 콘텐츠는 많은 내용을 이용자가 효율적으로 활용할 방안이 필요하다.

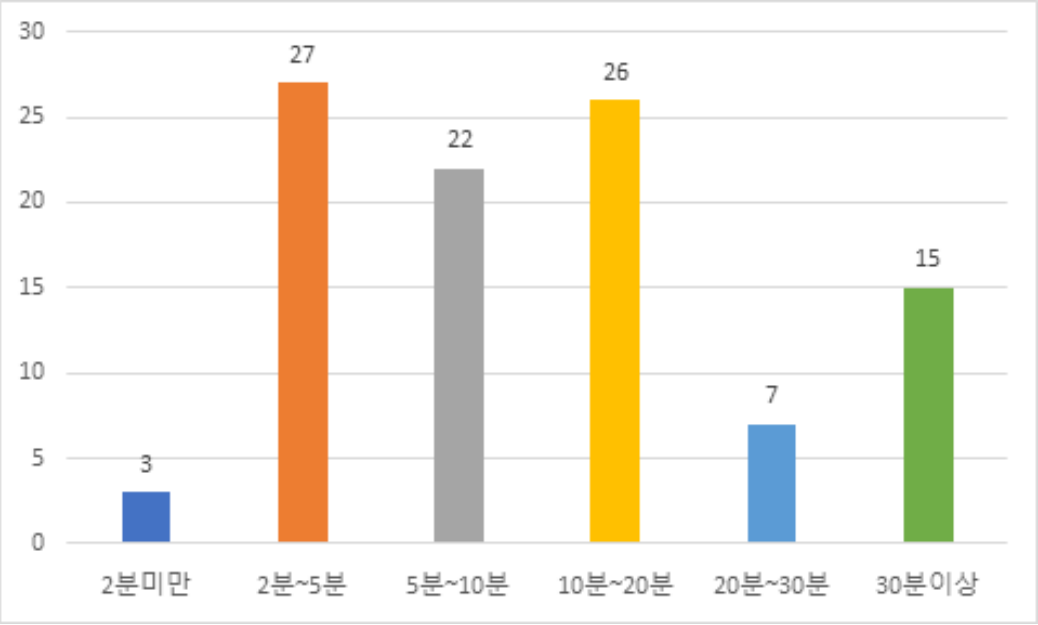

그림 4-3. 영상 길이별 콘텐츠의 수

라. 업로드 연도

[그림 4-4]는 업로드 연도에 따른 콘텐츠의 분포를 나타낸 것이다. 가장 최근인 2022년 영상이 51%로 가장 많은 비율을 차지하였으며 2018년의 콘텐츠부터는 포함되어 있지 않았다. 뒤이어 2021년 29%, 2020년 15%, 2019년 5%의 분포를 보였다.

조회 수는 콘텐츠가 처음 공유된 시기부터 누적되는 값이다. 분석 대상이 기후변화에 대한 콘텐츠 중 조회 수 상위 100개의 콘텐츠이기 때문에 과거의 콘텐츠가 다수 포함될 것으로 예상했으나, 가장 최근인 2022년 콘텐츠가 절반 이상을 차지하였다. 이는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠 중 2022년에 공유된 콘텐츠가 이용자들의 가장 많은 관심을 받았음을 의미한다. 연도에 따른 기후변화에 대한 콘텐츠의 특징과 내용을 비교한 자세한 결과는 2. 연도별 분석 결과에서 기술하였다.

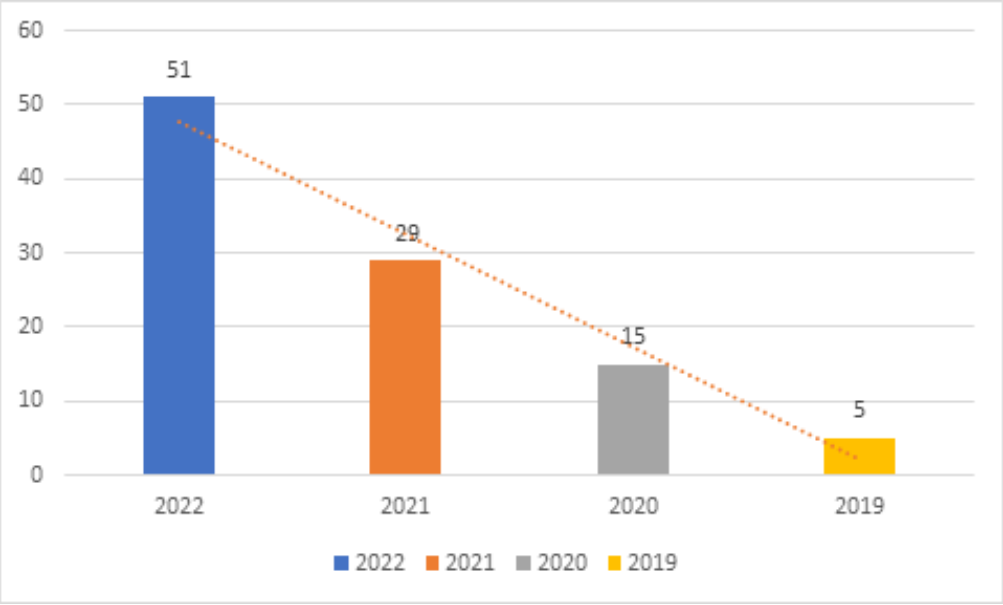

그림 4-4. 업로드 연도별 콘텐츠의 수

마. 영상 유형

[그림 4-5]는 영상 유형에 따른 콘텐츠의 수를 나타낸 것이다. 영상 유형은 기후변화를 다루는 유튜브 콘텐츠가 어떤 형식으로 정보를 전달하는지를 나타낸다. ‘다큐’가 44%로 가장 많은 양을 차지하였고, ‘뉴스’는 23%, ‘연설’과 ‘인터뷰’는 각각 13%와 12%를 차지하였다. 4가지 유형에 해당하지 않는 기타 콘텐츠는 8%가 있었다.

‘다큐’는 일반적인 다큐멘터리 이외에도 유튜브 전문 채널 등에서 사실과 사건을 전달하는 유형을 의미한다. ‘뉴스’도 역시 현재 상황이나 사건을 전달한다는 특성이 있다. 이에 기후변화 유튜브 콘텐츠는 주로 기후변화와 관련한 사건, 사실 등을 전달하는 데에 초점이 맞춰져 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 전달자의 의견이 포함될 수 있는 ‘연설’, ‘인터뷰’, ‘기타’의 유형은 ‘다큐’와 ‘뉴스’보다는 적지만 골고루 분포하기 때문에 유튜브를 통해 기후변화와 관련한 다양한 사람들의 의견을 접할 수 있음을 시사한다.

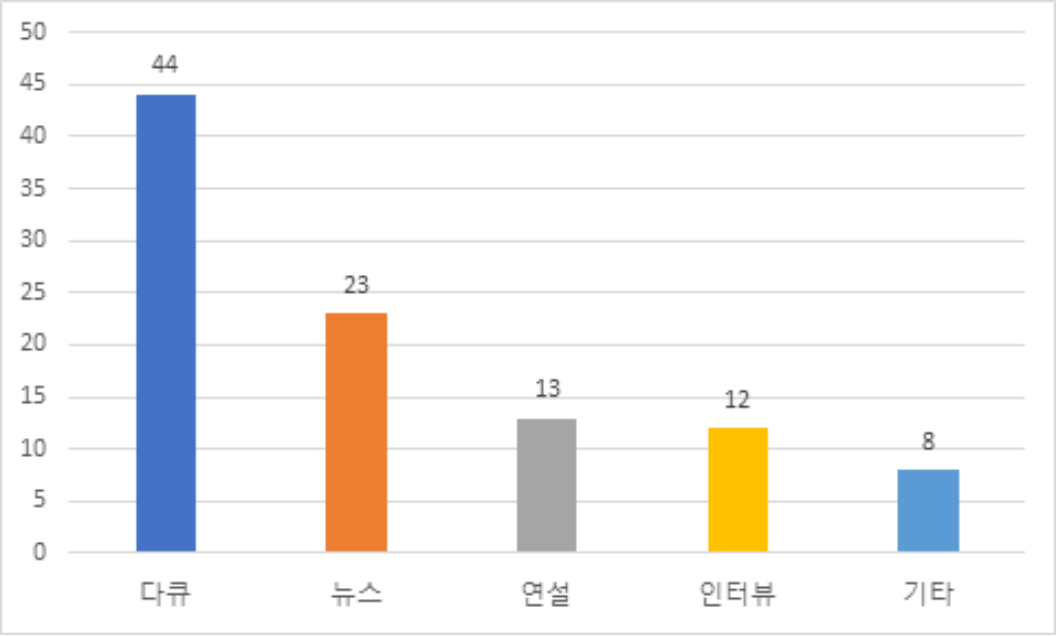

그림 4-5. 영상 유형별 콘텐츠의 수

바. 정보 전달 방식

[그림 4-6]은 콘텐츠에 따라 정보를 전달하는 방식이 어떻게 나타나는지 비교한 것이다. 하나의 콘텐츠에 여러 전달 방식이 포함된 경우엔 중복하여 자료를 수집하였다. 전체 콘텐츠 중 전달자가 있는 경우는 95%, 전달자가 없는 경우는 5%였다. 전달자가 없는 경우는 대체로 자막만으로 구성된 콘텐츠였다. 전달자 중 가장 많은 유형은 '연구자·전문가'로 약 41%였다. '아나운서·기자'는 약 17%로, 약 16%를 차지한 '유튜버'와 비슷했으며, '유명인'은 약 11%를 차지하였다. '기타'는 다큐멘터리의 해설처럼 출연하는 인물 없이 정보를 전달하는 경우로 약 9%가 해당했다.

기후변화에 대한 전문 지식이 있는 사람들이 관련 지식을 전달하거나 의견을 주장하는 등 기후변화에 대한 자신의 전문성을 전달하기 위해 유튜브 콘텐츠를 많이 활용한다는 것을 알 수 있다. 또한, 이와 같은 결과는 전문가뿐만 아니라 다른 정보 전달자들의 비율이 골고루 분포한다는 점에서 기후변화에 대한 전문 영역이 아니더라도 다양한 영역의 사람들이 기후변화에 관심을 갖고 이에 대해 알리고 있다는 것을 시사한다.

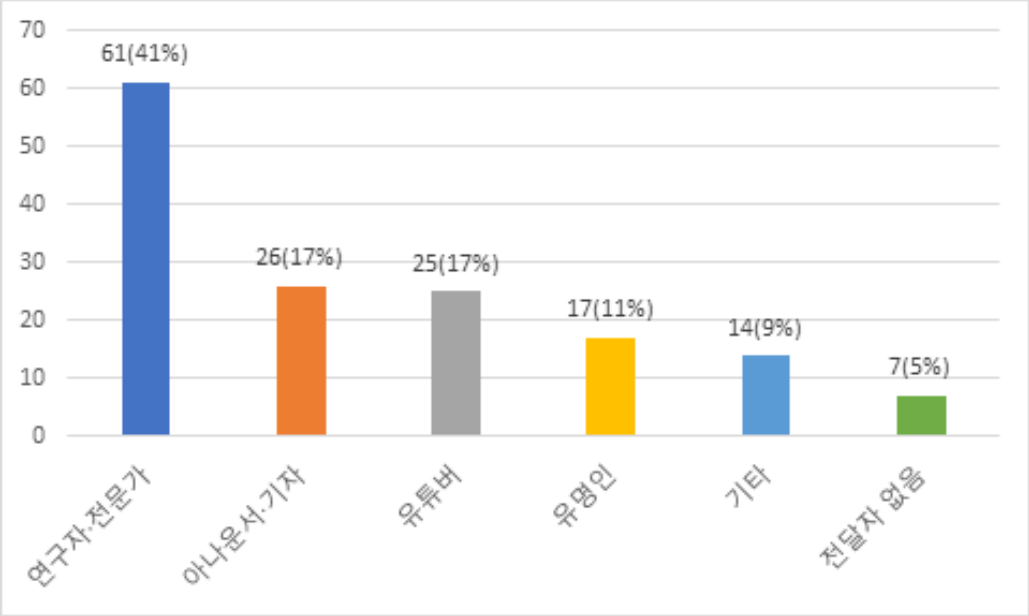

그림 4-6. 정보 전달 방식별 콘텐츠의 수

사. 인용된 정보 출처

[그림 4-7]은 인용된 정보 출처 표기 여부에 따른 콘텐츠의 수 분포를 나타낸 것이다. 전체 100개의 콘텐츠 중 정보를 인용하여 제시하는 콘텐츠는 89개였다. 정보를 인용하지 않은 콘텐츠는 피해 현장이나 현황을 보여주는 것에 초점을 두었거나 전달자가 자신의 의견을 전달하는 콘텐츠 등이 있었다. 정보를 인용한 콘텐츠 중 약 91%는 인용한 정보의 출처를 표기하였으며, 9%는 표기하지 않았다. 이는 기후변화에 관한 유튜브 콘텐츠가 대부분 정보를 제공할 때 정보의 출처를 밝힌다는 점에서 콘텐츠의 내용을 신뢰할 수 있음을 시사한다.

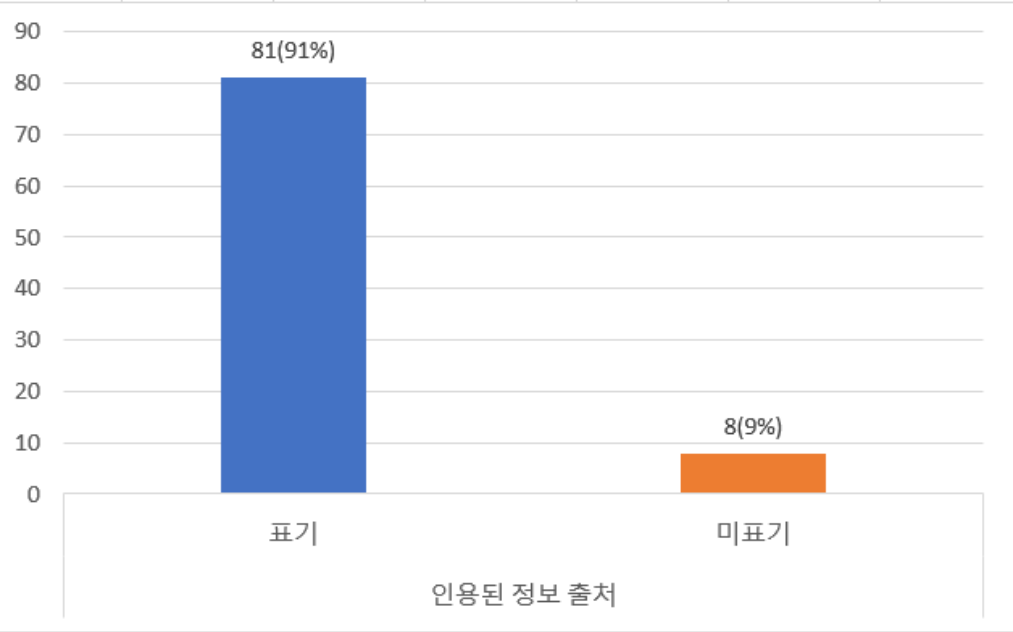

그림 4-7. 인용된 정보 출처 표기 여부에 따른 콘텐츠의 수

2. 내용 분석 결과

[그림 4-8]은 내용 분석 기준에 따른 콘텐츠의 수를 분석한 결과이다. '기후변화에 대한 믿음'의 경우, 기후변화에 대한 콘텐츠의 입장을 분석하였고, '기후변화의 원리 및 원인', '환경에 대한 기후변화의 영향', '인간에 대한 기후변화의 위험성'의 경우, 각 내용을 콘텐츠가 포함하고 있는지를 분석하였다. '기후변화에 대한 믿음'은 '확신'이 98%, '회의'가 2%를 차지했으며, 콘텐츠 대부분이 기후변화가 일어나고 있으며 심각한 문제라는 태도를 취하고 있음을 알 수 있었다. 기후변화에 대해 회의적인 입장을 표하는 콘텐츠는 기후변화가 일어나고 있다는 사실에는 동의하지만 심각한 문제는 아니라는 의견을 표명하였다.

'기후변화의 원리 및 원인'을 포함하는 콘텐츠는 40%, 포함하지 않는 콘텐츠는 60%였다. 이에 비해 '환경에 대한 기후변화의 영향'과 '인간에 대한 기후변화의 위험성'은 각각 85%, 72%로 대부분의 콘텐츠에서 포함하고 있었다. 이를 통해 기후변화에 대한 유튜브 콘텐츠는 기후변화의 영향에 대한 내용을 주로 포함하며, 기후변화와 관련한 과학적 지식은 상대적으로 포함되지 않는다는 것을 알 수 있다.

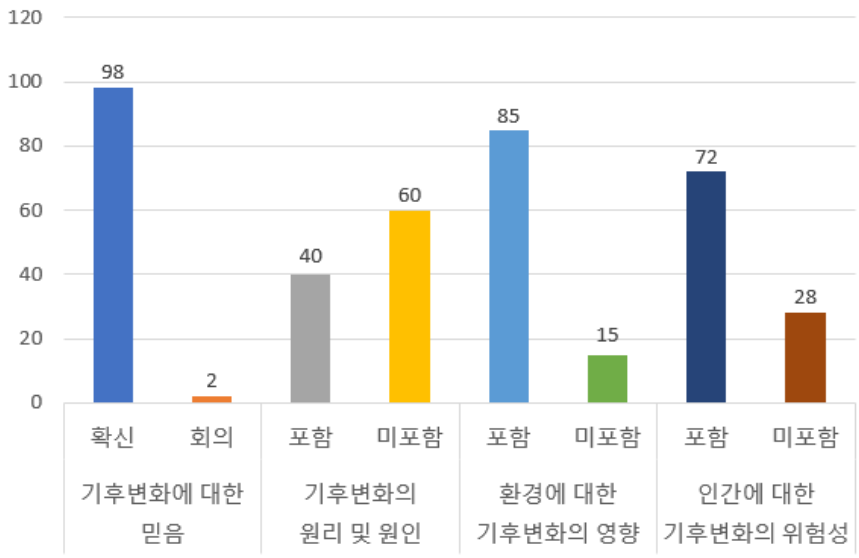

그림 4-8. 내용 분석 기준에 따른 콘텐츠의 수

기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠에서는 기후변화를 막을 방법을 다양한 시각으로 제시하였다. 하나의 콘텐츠에서 기후변화 대응 방법에 대한 여러 다른 시각을 제시하는 경우에는 해당하는 대응 방안을 모두 표시하였다. 100개의 유튜브 콘텐츠에서 대응 방안을 제시하지 않은 콘텐츠는 48개이고 대응 방안을 제시한 콘텐츠의 52개이며, 이 중 대응 방안은 총 60회 제시되었다. [그림 4-9]는 기후변화를 막을 방법을 제시한 유튜브 콘텐츠가 각 대응 방안을 제시한 횟수를 나타낸 것이다. 대응 방법을 제시하는 콘텐츠가 제시한 방안 중 가장 큰 비율을 차지한 것은 사회적 수준에서의 완화에 대한 입장이며, 전체 60회의 제시 횟수 중 약 57%를 차지하였다. 이에 비해 '완화'의 입장 중 개인적 실천은 13%를 나타냈다. '적응'의 방안의 경우, 개인적 실천은 0%, 사회적 실천은 17%의 비율을 나타냈다. 또한 '완화'와 '적응' 이외의 대응방안을 제시한 '기타'에 해당하는 콘텐츠는 13%의 비율을 차지하였다. '기타'에 포함되는 방안은 심리학적 관점, 사회학적 관점에서 기후변화 문제에 대응하는 방안, 과학기술의 발전을 통해 기후변화 문제를 해결하는 방안 등이 포함되었다.

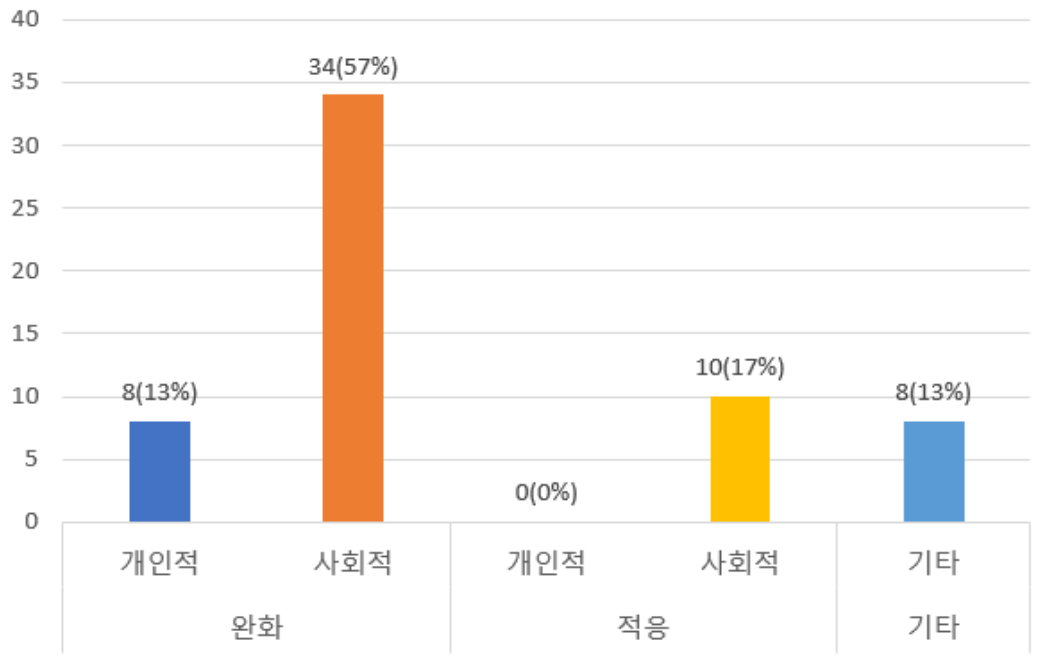

그림 4-9. 기후변화를 막을 방법별 제시된 횟수

이러한 분석을 통해 최근의 유튜브 콘텐츠는 기후변화에 대한 대응 방식을 개인적 수준보다는 사회적 수준에서의 방안으로 제시한다는 사실을 알 수 있었다. 또한, '기타' 유형을 통해 유튜브 콘텐츠를 통해 이산화탄소 배출량 감축을 비롯한 기존의 대응방안 이외에도 기후변화에 대응하는 방향에 대한 다양한 시각을 접할 수 있다는 것을 시사한다.

[그림 4-8]과 [그림 4-9]를 통해 각 분석 기준에 해당하는 콘텐츠의 수를 분석한 결과를 제시하였다면, [그림 4-10]과 [표 4-1]은 각각의 유튜브 콘텐츠가 어떤 내용을 포함하고 있는지에 대한 경향성을 분석한 결과를 나타낸 것이다. 이를 파악하기 위해 기존의 내용 분석 기준을 병합하여 단순화하였다. 새롭게 설정한 분석 기준은 '원리 및 원인', '영향 및 위험성', '대응 포함', '대응 미포함'이며, 각 기준에 포함되는 콘텐츠의 수는 '원리 및 원인'을 포함하는 콘텐츠가 41개, '영향 및 위험성'을 모두 포함하는 콘텐츠는 66개, '대응'을 포함하는 콘텐츠는 51개, '대응'을 포함하지 않는 콘텐츠는 49개였다.

각 콘텐츠가 포함하는 내용이 어떻게 다른지 파악하기 위해, 4개의 기준을 조합하여 나올 수 있는 경우의 수와 각 경우에 포함되는 콘텐츠의 수를 파악하였다. 이 과정에서 가능한 경우의 수를 분석하기 위해 [그림 4-10]과 같이 벤 다이어그램을 활용하였다. 벤 다이어그램에 나타난 영역은 총 14개이지만, 중복되는 영역은 제외하여 총 8개의 조합을 도출하였다.

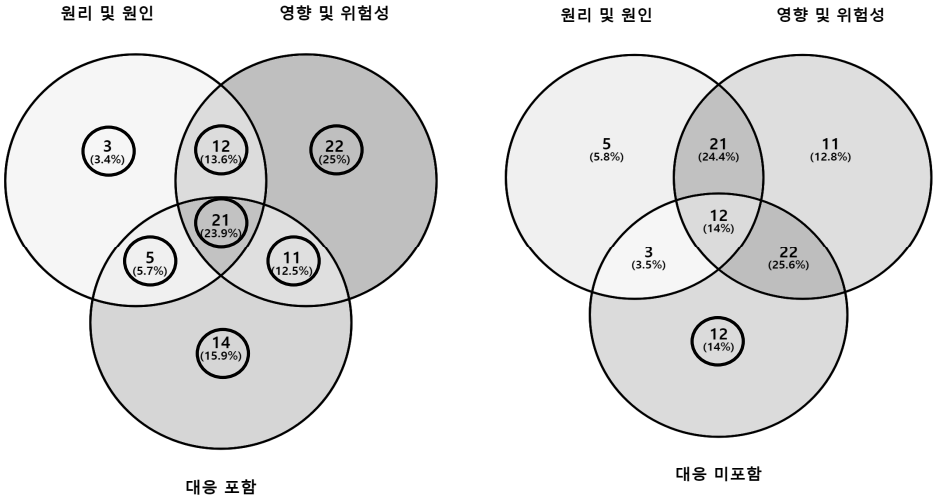

그림 4-10. 내용의 경향성 분석을 위한 기준 조합에 따른 콘텐츠의 수

[표 4-1]는 8개의 분석 기준 조합과 각 기준에 해당하는 내용을 포함하는 콘텐츠의 수이다. ‘영향 및 위험성’은 66개의 콘텐츠가 포함하는 기준이므로 이를 중심으로 다른 기준을 포함하면서 8개의 조합을 정리하였다. ‘영향 또는 위험성’에 포함되는 콘텐츠는 환경에 대한 기후변화의 영향만을 포함하거나 인간에 대한 기후변화의 위험성만을 포함하는 콘텐츠이다. 4개의 기준 중 ‘영향 및 위험성’만을 포함하는 콘텐츠는 22개로 가장 많았다. ‘영향 및 위험성’에 ‘원리 및 원인’을 포함하는 콘텐츠는 12개였으며, ‘영향 및 위험성’과 ‘대응’에 대한 대용을 포함하는 콘텐츠는 11개였다. ‘영향 및 위험성’. ‘원리 및 원인’, ‘대응’을 모두 포함하는 콘텐츠는 21개였다. ‘영향 또는 위험성’만을 포함하는 콘텐츠는 12개였다. ‘영향 또는 위험성’과 함께 ‘원리 및 원인’을 포함하는 콘텐츠는 3개, ‘대응’을 포함하는 콘텐츠는 14개였다. 기후변화의 영향이나 위험성에 대한 내용 없이 ‘원리 및 원인’과 ‘대응’만을 포함하는 콘텐츠는 5개였다.

100개중 95개의 대부분 콘텐츠는 기후변화의 영향이나 위험성에 대한 내용을 포함한다는 점에서 유튜브 콘텐츠가 기후변화에 관련하여 강조하는 것이 기후변화의 영향이라는 경향성을 파악할 수 있다. 또한, 기후변화의 원리 및 원인부터 기후변화에 대응하는 방안까지 기후변화에 관련한 총체적인 내용을 전달하는 콘텐츠들도 많다는 점은 유튜브 콘텐츠를 통해 기후변화에 대한 지식을 효율적으로 얻을 수 있다는 가능성을 시사한다.

표 4-1. 분석 기준 조합에 포함되는 콘텐츠의 수

분석 기준 조합	콘텐츠의 수	분석 기준 조합	콘텐츠의 수
· 영향 및 위험성	22개	· 영향 또는 위험성	12개
· 영향 및 위험성 · 원리 및 원인	12개	· 영향 또는 위험성 · 원리 및 원인	3개
· 영향 및 위험성 · 대응	11개	· 영향 또는 위험성 · 대응	14개
· 영향 및 위험성 · 원리 및 원인 · 대응	21개	· 원리 및 원인 · 대응	5개

3. 공유된 시기별 분석 결과

[표 4-2]은 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠가 공유된 연도에 따라 나타나는 특징을 분석한 결과이다. 본 연구에서는 연도별로 동일한 양의 콘텐츠가 수집되지 않았기 때문에 시간에 따른 전체적인 경향은 알기 어려우나, 연도별 콘텐츠 중에서 많은 사람이 시청한 콘텐츠가 어떤 특징을 보이는지 알 수 있다.

표 4-2. 연도별 콘텐츠의 특징 분석

연도	총계(개)	조회수 평균(회)	영상 유형(%)					정보 전달 방식(%)					
			뉴스	다큐	연설	인터뷰	기타	아나운서·기자	연구자·전문가	유명인	유튜버	기타	전달자 없음
2022	51	452,945	33	33	12	14	8	25	43	5	16	8	3
2021	30	768,103	17	53	10	7	13	15	44	17	13	6	6
2020	14	404,585	14	50	21	7	7	10	33	19	24	5	10
2019	5	286,410	0	40	20	20	20	0	33	0	17	50	0

콘텐츠 개수의 경우, 2022년이 가장 많았고 2021년, 2020년, 2019년으로 갈수록 감소하는 추세를 보였다. 2022년에 공유된 기후변화 관련 콘텐츠가 가장 많은 관심을 받았음을 알 수 있고, 2018년 이전에 기후변화를 다룬 콘텐츠는 상대적으로 적은 관심을 받았음을 시사한다.

[그림 4-11]에서 알 수 있듯이 모든 연도에 '다큐'가 가장 많은 비율을 차지하였고, '뉴스'의 비율이 2019년부터 2022년까지 0%, 14%, 17%, 33%로 점차 상승하는 추세를 보였다.

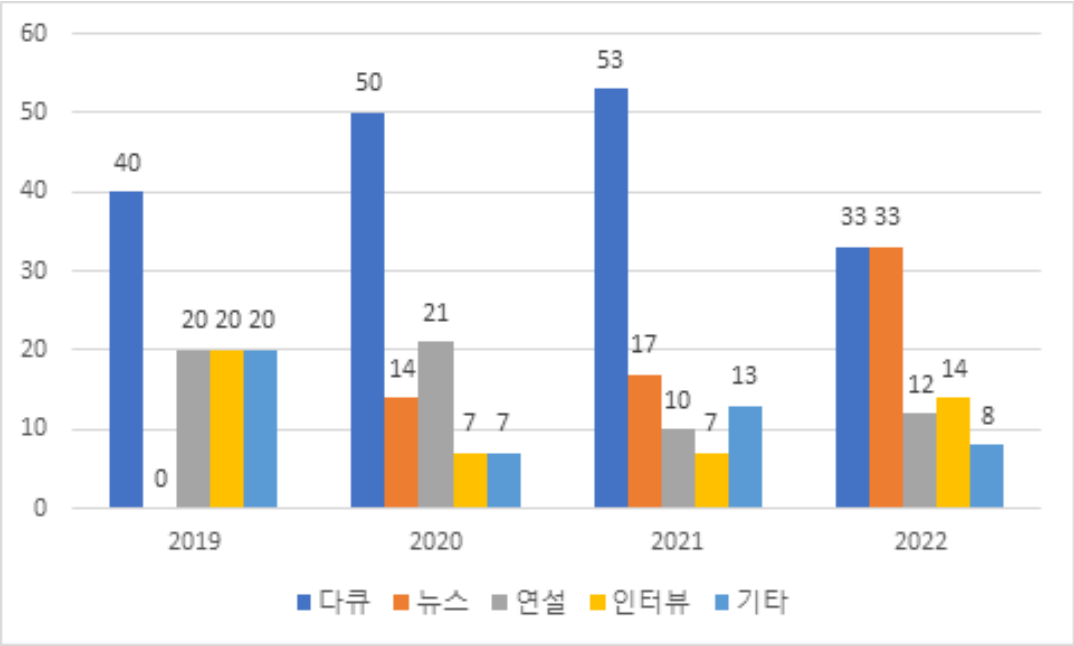

그림 4-11. 연도별 영상 유형의 추세

[그림 4-12]은 연도에 따른 정보 전달 방식의 추세를 나타낸 것이다. 2019년부터 2022년까지 모든 해에 '연구자·전문가'의 비율이 가장 높았고, '뉴스'의 비중이 시간에 따라 증가한 것과 같이 '아나운서·기자'의 비율도 2019년부터 2022년까지 0%, 10%, 15%, 25%로 증가하는 양상을 보였다. 또한, 2020년과 2021년에는 '유명인'의 비중이 각각 19%, 17%로 2019년보다 그 비율이 높아졌음을 알 수 있다. 2019년의 경우, '아나운서·기자', '유명인', '전달자 없음' 유형이 모두 0%로 정보 전달 방식이 다른 해에 비하여 다양하지 않았기 때문에 전달자가 있는 경우에서 '기타' 유형이 6개 중 3개로 50% 비율을 차지하였다. 하지만 2020년부터는 '기타' 유형의 비율은 매년 10% 이하로 적은 비중을 보였다.

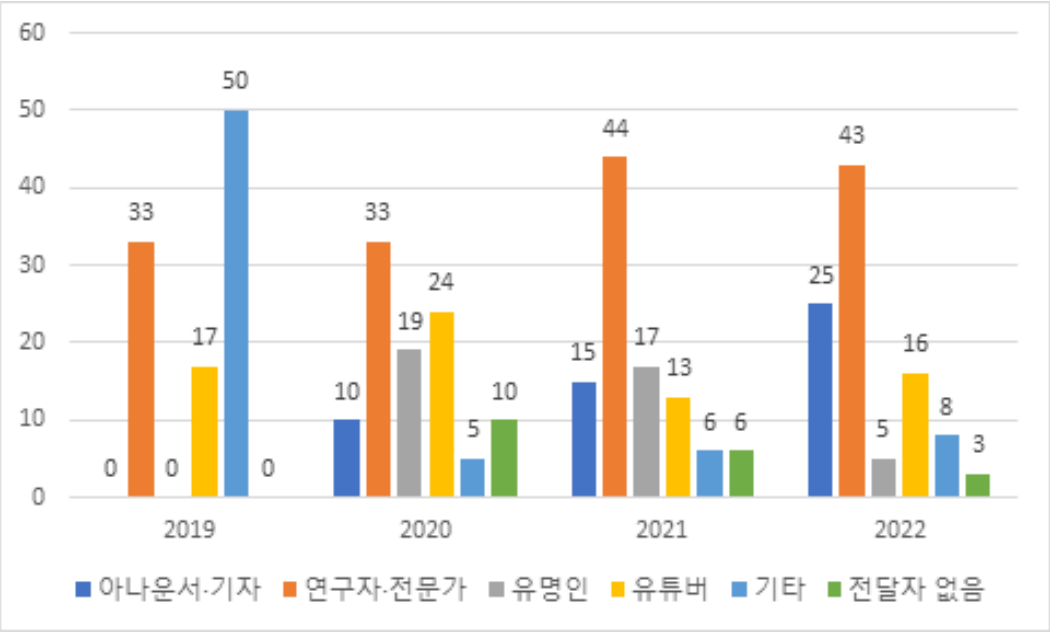

그림 4-12. 연도별 정보 전달 방식의 추세

기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠가 포함하는 내용은 연도에 따라 변화하는 경향을 나타낸다. [표 4-3]와 [그림 4-13]은 각 내용 분석 기준이 연도에 따라 분포하는 비율을 정리한 것이다. ‘기후변화에 대한 믿음’은 모든 해에서 ‘확신’하는 입장이 98%에서 100%로 대부분을 차지하였다. 또한 ‘환경에 대한 기후변화의 영향’은 2019년부터 2022년까지 80% 이상을 차지하였다. 그리고 2020년부터 2022년까지 ‘기후변화의 원리 및 원인’을 포함하는 콘텐츠의 비율이 높아졌다. 또한, 2019년부터 2021년까지 ‘인간에 대한 기후변화의 위험성’을 다루는 콘텐츠의 비율도 증가하는 양상을 보였다.

표 4-3. 연도별 콘텐츠의 내용 분석

연도	기후변화에 대한 믿음 (%)		기후변화의 원리 및 원인 (%)		환경에 대한 기후변화의 영향 (%)		인간에 대한 기후변화의 위험성 (%)		기후변화를 막을 방법 (%)					
									완화		적응		기타	미포함
	확신	회의	포함	미포함	포함	미포함	포함	미포함	개인	사회	개인	사회		
2022	98	2	41	59	82	18	65	35	5	25	0	14	11	45
2021	100	0	37	63	90	10	87	13	3	42	0	6	6	42
2020	93	7	29	71	86	14	71	29	13	20	0	0	0	67
2019	100	0	80	20	80	20	60	40	33	67	0	0	0	0

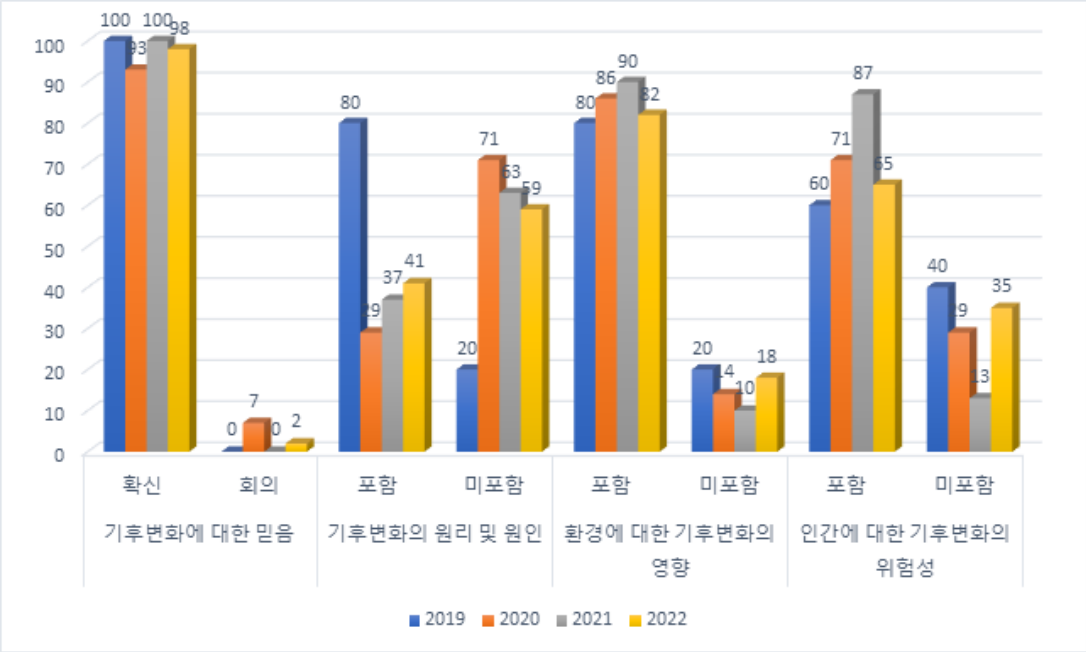

그림 4-13. 연도별 콘텐츠 내용의 추세

연도별로 기후변화를 막을 방법에 대하여 언급하는 경향성은 [그림 4-14]와 같이 나타난다. 2019년에는 '완화'를 제외한 다른 방안의 제시 비율은 0%이고 2022년에는 개인적 적응 방안을 제외한 모든 방안이 제시되었다. 또한, 기후변화에 대응하는 방안으로 '완화'의 입장을 제시하는 경우, 2019년부터 점차 개인적 실천의 제시 비율은 감소하였다.

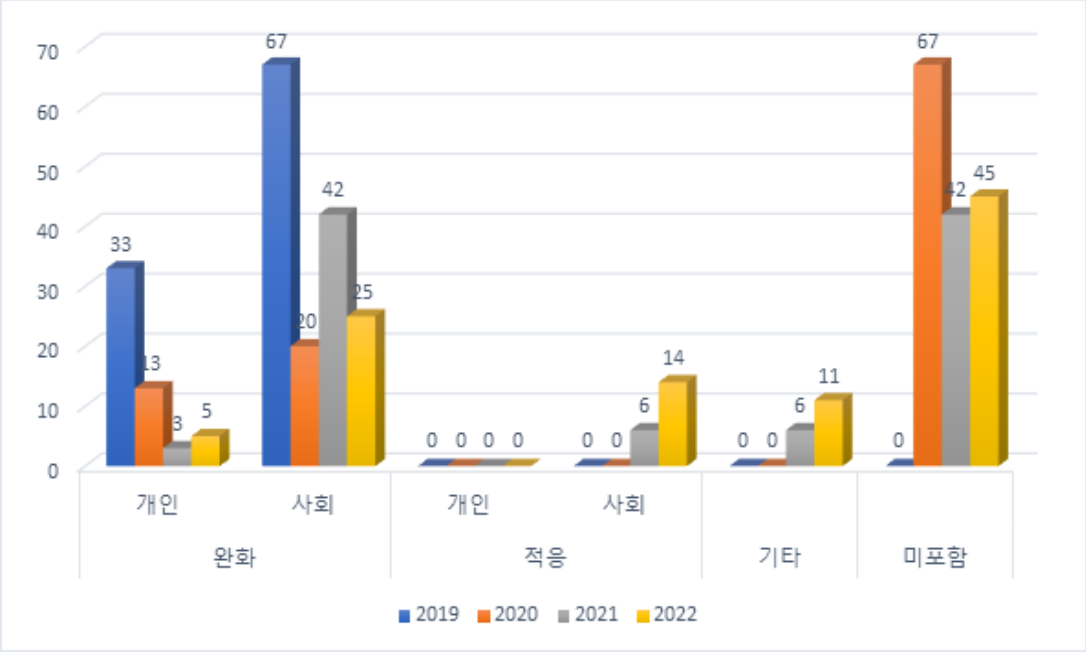

그림 4-14. 연도별 기후변화를 막을 방법 내용의 추세

제 2 절 기후변화 유튜브 콘텐츠의 유형별 특징

1. 유형 분석 결과

기후변화를 다루는 유튜브 콘텐츠 100개의 유형은 크게 ‘지식 전달’, ‘현황 전달’, ‘의견 전달’로 3개의 유형으로 분류되었다. 각 유형은 콘텐츠가 포함하는 내용에 따라서 세부 유형으로 구분된다. ‘지식 전달’ 유형은 3가지 세부 유형으로 구분되며 ‘기후변화 영향’, ‘기후변화 대응’, ‘기후변화 관련 총체적 내용’으로 분류된다. ‘현황 전달’ 유형은 2가지 세부 유형으로 ‘기후변화 영향’, ‘기후변화 대응’으로 구분된다. ‘의견 전달’ 영역도 2가지 세부 유형으로 분류되며 ‘기후변화의 심각성 강조’, ‘기후변화 대응’으로 구성된다. 또한, 각 유형과 세부 유형에 코드를 설정하여 유형별로 코드를 부여하였다. ‘지식 전달’, ‘현황 전달’, ‘의견 전달’은 차례로 Knowledge, Case, Opinion의 앞글자를 사용하여 [K], [C], [O]로 설정하였고, 세부영역에서 영향 및 위험성과 관련한 것은 [1], 대응에 관련한 것은 [2], 이외의 내용에 해당하는 것은 [3]으로 설정했다. 이를 종합한 내용은 [표 4-4]에 제시되어 있다.

표 4-4. 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형

유형	세부 유형	코드
[K] 지식 전달	[1] 기후변화 영향	K-1
	[2] 기후변화 대응	K-2
	[3] 기후변화 관련 총체적 내용	K-3
[C] 현황 전달	[1] 기후변화 영향	C-1
	[2] 기후변화 대응	C-2
[O] 의견 전달	[1] 기후변화의 심각성 강조	O-1
	[2] 기후변화 대응	O-2

유형을 도출한 뒤, 분석 대상인 유튜브 콘텐츠 100개가 7개의 유형 중 어떤 유형에 해당하는지 분류하였다. 그 결과, ‘지식 전달’ 유형은 총 26개, ‘현황 전달’ 유형은 총 36개, ‘의견 전달’ 유형은 총 38개가 있었다. 이를 통해 유튜브에서 기후변화에 관련한 현황이나 의견보다 지식은 상대적으로 적게 다루어지고 있기는 하나, 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠의 주제가 하나에 많이 치우쳐 있다기보다는 비교적 균형적으로 분포한다는 것을 알 수 있었다.

세부적으로는 ‘지식 전달’ 유형 중 K-1 유형(지식 전달-기후변화 영향)은 5개, K-2 유형(지식 전달-기후변화 대응)은 10개, K-3 유형(지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용)은 11개가 있었다. ‘현황 전달’ 유형 중 C-1 유형(현황 전달-기후변화 영향)이 29개로 7개의 유형 중 가장 많았고, C-2 유형(현황 전달-기후변화 대응)은 7개였다. 마지막으로 ‘의견 전달’ 유형 중 O-1 유형(의견 전달-기후변화의 심각성 강조)은 21개로 7개의 유형 중 두 번째로 많았으며, O-2 유형(의견 전달-기후변화 대응)은 17개로 7개 유형 중 세 번째로 많은 유형이었다. 이와 같은 결과는 [표 4-5]에 정리하였으며, 100개의 유튜브 콘텐츠가 각각 어떤 유형에 분류되었는지는 [부록 1]의 목록에 제시하였다.

표 4-5. 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형별 개수

유형	세부 유형	개수(개)
[K] 지식 전달	[1] 기후변화 영향	5
	[2] 기후변화 대응	10
	[3] 기후변화 관련 총체적 내용	11
[C] 현황 전달	[1] 기후변화 영향	29
	[2] 기후변화 대응	7
[O] 의견 전달	[1] 기후변화의 심각성 강조	21
	[2] 기후변화 대응	17
총 계		100

기후변화를 다루는 유튜브 콘텐츠 중 기후변화의 영향에 대한 현황을 전달(C-1)하거나 그 심각성을 전달(O-1)하는 콘텐츠가 총 50개라는 점에서 유튜브 콘텐츠들이 기후변화에 대한 영향을 강조한다는 것을 시사한다. 이용자들은 이러한 콘텐츠를 시청함으로써 기후변화에 대한 경각심을 가지게 될 수 있다.

2. 지식 전달 유형

'지식 전달' 유형 중 '기후변화 영향' 유형은 기후변화로 인한 영향에 관한 지식을 객관적으로 전달한다는 특징을 나타냈다. '기후변화 대응' 유형은 기후변화에 대응하는 방안에 관한 지식을 객관적으로 전달한다는 특징이 있었으며, '기후변화 관련 총체적 내용' 유형은 기후변화의 원인, 영향 및 위험성, 대응 등 기후변화와 관련된 총체적인 지식을 객관적으로 전달한다는 특징이 있었다. 이를 정리하여 [표 4-6]에 제시하였다.

표 4-6. 지식 전달 유형의 특징

영역	세부 영역	특징
[K] 지식 전달	[1] 기후변화 영향	기후변화로 인한 영향에 관한 지식을 객관적으로 전달함
	[2] 기후변화 대응	기후변화에 대응하는 방안에 관한 지식을 객관적으로 전달함
	[3] 기후변화 관련 총체적 내용	기후변화의 원인, 영향 및 위험성, 대응 등 기후변화와 관련된 총체적인 지식을 객관적으로 전달함

(1) 기후변화 영향

‘지식 전달-기후변화 영향’ 유형(K-1)은 기후변화로 인해 나타나는 현상이나 피해 유형에 대한 지식을 객관적으로 제시한다. 전달자의 감정이나 의견은 절제된 상태로 정보를 전달한다는 특징이 있다. 사실을 전달하는 특징상 ‘다큐’가 가장 많은 비율을 차지하였으며, ‘다큐’ 중에서도 유튜버가 기후변화와 관련한 정보를 정리하여 설명하는 콘텐츠가 가장 많았다. 예시 콘텐츠에서 볼 수 있듯이, 폭염, 해수면 상승, 생태계 변화, 식량 문제 등 기후변화로 인한 영향에 관한 지식을 전달한다. 예시처럼 수치를 표현하여 그 지식의 객관성을 높이기도 한다. 또한 “늘어난다.”, “높아진다”, “전문가들은~말한다.”라는 표현을 사용하여 객관적인 입장에서 정보를 전달하는 것을 확인할 수 있다.

[다큐] "이것 때문에 망한다" 전문가들이 말하는 한국의 진짜 약점(책식주의, 2020)[7] (4분 48초)	
[01:10~01:28]	1.5도와 2도 사이엔 어떤 차이가 있을까? 1.5도가 상승할 때 폭염에 노출되는 사람의 비중은 14%, 2도가 상승하면 37%까지 **늘어난다.** (중략) 해수면 역시 2도 상승 시엔 1.5도에 비해 10cm 더 **높아진다.**
[01:36~02:00]	동식물 멸종 문제는 어떨까? (중략) 최근 우리나라에서 77억 마리의 꿀벌이 **사라졌다.** (중략) 꿀벌이 사라지면, 인간을 비롯해 과일을 먹이로 하는 수많은 생물 역시 **위기에 처한다.**
[02:10~02:29]	바로 식량 문제다. **전문가들은** 만약 기후변화로 인해 문명이 위기에 처한다면 그것은 식량 위기에서 비롯될 **것이라고 말한다.**

‘지식 전달-기후변화 영향’ 유형(K-1)의 이러한 특징은 기후변화가 환경과

7) "이것 때문에 망한다" 전문가들이 말하는 한국의 진짜 약점(책식주의, 2020)

인간에 어떤 영향을 미치는지에 대한 정보를 수집하는 과정에 활용될 수 있다는 것을 보여준다.

(2) 기후변화 대응

'지식 전달-기후변화 대응' 유형(K-2)은 기후변화에 대응하는 방안에 관한 지식을 객관적으로 전달한다. 본 유형은 기후변화에 대한 대응을 주제로 하는 콘텐츠로서 관련 정보를 전달하며 마지막에 기후변화에 대응하는 노력의 필요성을 언급하며 마무리하는 특징이 있다. 노력의 필요성을 제시하지만 의견 전달 유형과는 전달자의 전달 방식에서 차이가 있다. 전달자가 객관적인 어조와 표현으로 기후변화 대응방안이나 방향을 전달한다면 지식 전달 유형으로 분류된다. 본 유형의 정보 전달 방식으로는 다큐의 비중이 높았다.

아래의 예시에서 "5가지로 정리"와 같은 표현은 정보를 종합하여 구조적으로 지식을 전달한다는 특징을 나타낸다. 또한 "방법도 있습니다", "활용하는 방안도"라는 표현으로 구체적인 방안들을 소개하고 있음을 알 수 있다. 또한, 유튜브 콘텐츠는 화면과 소리, 즉 시청각을 모두 활용하는 도구이기 때문에 콘텐츠의 자막과 화면에 내용을 강조하는 효과를 통해서도 정보를 전달하였다.

[다큐] 탄소중립, 지구의 마지막 1℃(YTN 사이언스, 2021)[8] (44분 17초)	
[07:08~07:18]	그렇다면 정부와 개인은 탄소 중립을 실현하기 위해 무엇을 해야 할까요? 크게 **5가지의** 로드맵으로 **정리해볼 수 있습니다.**
[08:08~08:25]	대기 중의 탄소량을 줄이기 위한 좀 더 공학적인 **방법도 있습니다.** (중략) 새로운 기술인데요.
[08:36~09:00]	산림, 갯벌, 습지 등 탄소 흡수 능력을 갖고 있는 생태 자원을 **활용하는 방안도** 중요합니다. (중략) 지자체에서도 도시 숲을 확대하는데에 힘쓰고 있습니다.

‘지식 전달-기후변화 대응’ 유형(K-2)의 이러한 특징은 본 유형에 포함되는 유튜브 콘텐츠가 기후변화에 대응하는 방안에 무엇이 있는지, 어떠한 방향으로 노력을 해나가야 하는지에 대한 정보를 수집하는 과정에서 활용될 수 있다는 가능성을 보여준다.

(3) 기후변화 관련 총체적 내용

‘지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용’ 유형(K-3)은 기후변화의 원인, 영향 및 위험성, 대응 등 기후변화와 관련된 총체적인 지식을 객관적으로 전달하는 유형이다. 본 유형은 기후변화를 이해하기 위해서 알아야 할 전반적인 지식과 정보들을 다룬다. 또한, 그래프 등을 활용하여 과학적 근거를 제시하는 경향이 있다는 특징이 있다. 과학적 지식을 기반으로 정보를 전달하는 경우가 많기 때문에 연구자 또는 전문가의 ‘연설’ 유형이 주를 이루고 유튜버가 기후변화 관련 책의 내용을 요약하여 전달하는 등의 유형도 포함된다.

아래의 예시에 제시된 콘텐츠의 총 영상 길이는 25분 55초이다. 콘텐츠의 시작(0분 2초)부터 마무리 부분(18분 59초) 이후까지 기후변화에 관련한 정보를 다루는 것을 확인할 수 있다. 또한, “산업혁명”, “지구의 기후 역사” 등의 표현으로부터 기후변화의 원인을 설명한다는 사실을 알 수 있고, “온실가스” 용어를 도입하며 과학적 근거를 제시한다는 것도 확인할 수 있다. 이어서, “해결”, “무엇을 해야할까요?”라는 표현을 통해 기후변화에 대응하는 방안에 대해서도 제시한다는 특징을 볼 수 있었으며 “국가 간의 조율”이라는 표현을 사용하며 기후변화 교육의 요소인 기후 불평등, 기후 정의(Park et al., 2020)까지 포함하여 폭넓은 주제를 다룬다는 것을 확인할 수 있다.

---

8) [다큐S프라임] 탄소중립, 지구의 마지막 1℃(YTN 사이언스, 2021)

[연설] 지구 온난화의 주범은 '인간'일까 '태양'일까? 과학적 팩트로 알아보는 기후 위기의 핵심(사피엔스 스튜디오, 2022)[9] (25분 55초)	
[00:02~02:10]	지금 우리가 말하는 이 기후 위기. 이 기후 위기의 본질. 그것의 가장 중요한 사실은. **산업혁명**이 있었던 (중략) 지구의 온도가 1℃ 올랐다는 겁니다
[02:37~03:19]	**지구의 기후 역사**에 대해서 (중략) 팔레오세, 에오세. 최대 온난기라고 부르는 그 시기인데요. (중략) 1도 오르는데 대략 4000년 정도가 걸린 셈인데요. (중략) 가장 드라마틱하고 믿기 어려운 온도 상승의 유일한 예였죠.
[04:11~04:26]	더 이상 사람들이 정말 기후 위기가 오나? (중략) 그런 기후위기가 왔을 때 우리에게 어떤 일이 벌어질까?
[05:28~06:21]	사실 이것은 정확하게 이야기하면 **온실가스**라고 하죠? (중략) 온실가스는 꼭 나쁜 것만은 아니다. (중략) 온실가스가 왜 늘어났을까?
[13:14~18:50]	하지만 어떻게 그러면 이 문제를 **해결**할 수 있을까. (중략) 가장 정당한 방법은 사실은 산업화한 나라가 우선 먼저 앞장서서 (중략) 이 문제야말로 정말 **국가 간의 조율**을 굉장히 잘해야 하는 그런 이슈라고 생각을 합니다.
[18:52~18:59]	자, 그러면 이제 우리는 지구의 온도가 올라가는 것을 막기 위해서 **무엇을 해야 할까요?**

'지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용' 유형(K-3)은 기후변화에 대한 전반적인 이해가 필요할 경우 활용될 수 있으며, 기후변화의 원리, 영향, 대응 등 개별 주제에 대한 정보 수집이 필요한 경우에도 일부가 활용될 수 있다.

9) 김상욱 교수 | 지구 온난화의 주범은 '인간'일까 '태양'일까? 과학적 팩트로 알아보는 기후 위기의 핵심 [환경읽어드립니다] (사피엔스 스튜디오, 2022)

3. 현황 전달 유형

‘현황 전달’ 유형 중 ‘기후변화 영향’ 유형은 기후변화로 인해 발생한 피해 현황 또는 실제 현장을 보여준다는 특징을 나타냈다. ‘기후변화 대응’ 유형은 기후변화에 대응하는 실천을 하는 사람들을 보여준다는 특징이 있었다. 이를 종합한 내용을 [표 4-7]에 정리하였다.

표 4-7. 현황 전달 유형의 특징

영역	세부 영역	특징
[C] 현황 전달	[1] 기후변화 영향	기후변화로 인해 발생한 피해 사례 또는 실제 현장을 전달함
	[2] 기후변화 대응	기후변화에 대응하는 활동이나 실천을 하는 사람들(개인 또는 단체)의 사례를 보여줌

(1) 기후변화 영향

‘현황 전달-기후변화 영향’ 유형(C-1)은 기후변화로 인해 발생한 피해 사례 또는 실제 현장을 전달한다. 본 유형은 전달자가 현장의 위급성과 위험성을 느낄 수 있는 표현을 사용하며 콘텐츠의 화면을 통해 실제 현장을 보여줌으로써 현장의 심각성을 전달한다. ‘뉴스’는 최근에 발생한 일들의 현장을 신속하게 전달할 수 있기 때문에 본 유형에서 차지하는 비중이 크고, ‘다큐’는 기후변화의 영향으로 인한 피해 현황을 실제 현장에서 더 면밀히 보여준다는 점에서 ‘뉴스’와 비슷한 비중을 차지하였다. 아래의 ‘뉴스’ 예시에 제시되어있는 “불타고 있습니다.” “집어삼켰습니다.” 등의 표현은 현장의 위급성을 느낄 수 있는 표현임을 알 수 있다. 또한, 실제 재난 현장을 제시하며 그 심각성을 느낄 수 있게 한다.

[뉴스] 유럽이 불타는 이유‥미래 지구의 경고(MBC NEWS, 2022)[10] (6분 41초)
[01:18~01:26] 산불이 주택가로 옮겨붙어 집들이 **불타고 있습니다.** (중략) **집을 집어삼켰습니다.**
[01:47~02:05] 영국 기상청은 런던 시내 기온이 40.2도를 기록해, 40도가 넘었다고 말했습니다. (중략) 뜨거운 열기는 **철로를 휘게 하고** 고압 전력선을 끊어 화재를 일으키기도 했습니다.
[02:57~03:04] 프랑스와 스페인, 포르투갈, 그리스에서도 대형 산불이 발생했습니다. 아테네 외곽 주택가가 **불타고 있습니다.**

동영상 자료는 학습자의 감정을 촉발하고 관심을 이끌어 내는 효과가 있다(Berk, 2009; Jones & Cuthrell, 2011). 이러한 점에서 '현황 전달-기후변화 영향' 유형(C-1)은 기후변화에 대한 학생들의 관심을 촉구할 때, 기후변화 문제에 대해 공감을 이끌어 낼 때 활용될 수 있을 것이다.

(2) 기후변화 대응

'현황 전달-기후변화 대응' 유형(C-2)은 기후변화에 대응하는 활동이나 실천을 하는 사람들의 사례를 보여준다. 기후변화에 대응하는 방향을 제시만 하는 것이 아니라 전달자가 어떤 실천을 하고 있는지, 그 과정에서 어떤 어려움이 있는지 등의 실제를 보여준다는 점에서 '정보 전달' 및 '의견 전달' 유형과 구분된다. 아래의 '인터뷰' 예시에서 전달자가 어떤 의도로 재단을 만들었고 어떤 노력을 하고 있는지에 대한 내용이 제시된 것으로부터 그 특징을 볼 수 있다. 또한, "노력해왔습니다." "힘들었어요."라는 표현으로부터 기후변화에 대하여 노력을 실천하고 있는 전달자의 상황을 알 수가 있다.

10) [기후환경 리포트] 유럽이 불타는 이유‥미래 지구의 경고 (2022.07.22./뉴스투데이/MBC) (MBC NEWS, 2022)

[인터뷰] 과학자들이 사라지기 시작했다? 거리로 나와 시위를 한 이유(최재천의 아마존, 2022)[11] (14분 54초)	
[02:03~02:20]	과학자들이 이렇게 나선 이유는 (중략) '더 이상 안 되겠다'. 아마 그래서 이 분들이 나선 것 같네요.
[10:03~12:05]	저는 생명다양성 재단을 만들면서 (중략) 환경 의식을 고취하고 교육하고, 홍보하고 많은 사람들로 하여금 자연을 사랑하게 만들 수 있는 **그런 운동을 하는거지…** (중략) 아마도 재정적인 어려움을 겪은…제 생각에 가장 큰 이유는 그거에요. (중략) **노력해왔습니다. 참 힘들었어요.** (중략) **이제는 많이 좋아졌습니다.**
[12:42~12:56]	저도 길바닥에까지 나간 건 아니지만 많은 분들이 제 강연을 기꺼이 들어주신다는 (중략) 중요한 이슈에 대해서 저는 **끊임없이 목소리를 내고 살고 있습니다.**

'현황 전달-기후변화 대응' 유형(C-2)은 기후변화에 대응하는 행동을 하는 사람들이 어떻게 노력하고 있는지에 대해 알 수 있기 때문에 사회적 실천에 대해 접해보지 못한 학생들이 사회적 실천을 계획하는 단계나 학생들에게 사회적 실천을 촉구하는 단계에서 활용될 수 있다.

4. 의견 전달 유형

'의견 전달'유형 중 '기후변화의 심각성 강조' 유형은 기후변화의 문제가 시급하고 심각한 상황임을 강조한다는 특징이 있었으며, '기후변화 대응' 유형은 기후변화에 대응하기 위한 방안 또는 방향에 대한 주장을 포함한다는 특징이 있었다. 이를 종합하여 [표 4-8]에 정리하였다.

11) 과학자들이 사라지기 시작했다? 실험을 그만두고 거리로 나온 이유? / 최재천의 아마존, 전지적 관찰자 시점, 기후위기 (최재천의 아마존, 2022)

표 4-8. 의견 전달 유형의 특징

영역	세부 영역	특징
[O] 의견 전달	[1] 기후변화의 심각성 강조	기후변화의 문제가 시급하고 심각한 상황임을 주장을 함
	[2] 기후변화 대응	기후변화에 대응하는 방안(또는 방향)에 대한 주장을 함

(1) 기후변화의 심각성 강조

'의견 전달-기후변화의 심각성 강조' 유형(O-1)은 전달자가 기후변화의 문제가 시급하고 심각한 상황임을 주장한다. 전달자가 과학적 증거와 피해 현황들을 제시하며 기후변화가 심각한 문제라는 것을 전달한다는 특징이 있다. '현황 전달-기후변화 영향'은 대체로 실제 상황을 보여주는 시각 자료가 중심이 된다는 점에서 본 유형과 차이가 있다.

제시된 예시는 '지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용(K-3)'과 유사하게 기후변화의 원리 및 원인, 영향과 방안까지 기후변화와 관련한 정보를 총체적으로 전달하지만, "핵폭탄이 터지는 위험", "전 세계가 전시 상황" 등과 같은 전달자의 표현과 "아무소용 없어요", "우리가 마지막이에요."라는 강조하는 어조를 통해 단순히 지식을 전달하는 것을 넘어 심각성을 전달하고자 한다는 것을 파악할 수 있다. 또한, 유튜브 콘텐츠의 특성인 배경음악의 고조, 자료 화면 및 자막으로부터 심각성을 강조하는 분위기를 전달한다는 점에서 K-3 유형과 구분된다.

[연설] "지구가 인간을 버릴 수도 있어요" 기후변화의 파괴력은 도심 한복판에 핵폭탄이 터지는 수준(차이나는 클라스, 2021)[12] (26분 52초)	
[04:10~04:30]	그런데 기후변화 같은 경우는 (중략) 도심 한복판에 **핵폭탄이 터지는 위험…**(중략) 이게 터지기 전에 철저하게 잘 막아야된다. 그렇게 생각을 하고 있습니다.
[11:49~11:56]	약간 **극단적인 시나리오**이긴 하지만, 계속 온도가 저렇게 상승을 한다는 것을 의미를…
[12:01~12:38]	해수면 상승 같은 경우도 (중략) 저지대 같은 경우는 잠기는 것이죠.
[13:43~13:51]	티핑 포인트는 한번 무너지면 **걷잡을 수 없이 끝까지 그냥 다 무너지는** (중략) 그 순간을 의미하는 거죠. (중략) 찜통까지 들어오게 되면 인류는 다시는 스스로 (중략) 안정한 상태로 다시는 갈 수가 없게 돼요. 그때 가서 우리가 자동차를 안 몰고 (중략) **아무소용 없어요.**
[20:59~21:05]	기후위기를 대응한다고 하는 거는 '**전 세계가 전시 상황**을 들어가야 한다.'라고 그렇게 이야기를 해요.
[26:00~26:13]	우리 세대는 기후위기를 인식한 첫 번째 세대이지만, 이 위험을 막을 수 있는 마지막 세대가 되는 것이거든요. (중략) **우리가 마지막이에요.**

'의견 전달-기후변화의 심각성 강조' 유형(O-1)은 전달자의 설명과 표현을 중심으로 기후변화 문제의 시급성을 느낄 수 있게 한다는 점에서 감정뿐만

12) [차클 마스터클라스] "지구가 인간을 버릴 수도 있어요" 기후변화의 파괴력은 도심 한복판에 핵폭탄이 터지는 수준 | 조천호 교수 | JTBC 191211 방송(차이나는 클라스, 2021)

아니라 이해를 기반으로 기후변화 문제의 심각성을 느낄 수 있다. 이러한 특징은 학생들이 기후변화 문제에 관심을 촉구하는 단계, 기후변화 문제를 나의 문제로 느낄 수 있도록 자료를 제시하는 단계에서 활용될 수 있다.

(2) 기후변화 대응

'의견 전달-기후변화 대응' 유형(O-2)은 전달자가 기후변화에 대응하는 방안(또는 방향)에 대한 주장을 한다. 본 유형은 기후변화에 대한 총체적 정보를 전달하기도 하지만, 지식 전달이 목적이기보다는 기후변화에 대한 대응을 촉구하며 그 방법을 제시하는 것을 강조한다는 특징이 있다. 이러한 특징은 "해야합니다."등의 실천을 촉구하는 전달자의 발화에서 나타난다. 예시에서도 "이런 것들이 없이는 불가능해요."라는 발화처럼 대응방안에 대한 자신의 의견을 제시하고 주장하는 표현을 볼 수 있다.

[인터뷰] 기후변화, 어떻게 하면 되냐고요? (QnA)(씨리얼, 2019)[13] (10분 22초)	
[05:14~05:31]	지금 세계 각국에서 일어나고 있는 기후 정의 운동의 메시지는 명확해요. **'법을 만들어라'**에요. (중략) 산업 구조, 에너지의 재편 **이런 것들이 없이는 불가능해요.**
[05:31~06:03]	얼마 전에 뉴욕시에서 강력한 기후 **법이 통과가 됐어요.** (중략) 그런 사회를 만들어갈 수 있는 체계가 되는 것처럼, 보다 효율적으로 우리가 기후위기에 **대응을 할 수 있다고 봐요.**

'의견 전달-기후변화 대응' 유형(O-2)은 기후변화에 대응하는 방안에 대한 정보를 제공한다는 특징과 함께 실천을 강조하며 촉구한다는 점에서, 학생들이 기후변화에 대응하는 실천에 대한 자료를 찾는 과정과 기후변화에 대응하는 행동의 필요성을 느낄 수 있게 하는 과정에서 활용될 수 있다.

13) 기후변화, 어떻게 하면 되냐고요? (QnA) | 씨리얼 사회탐구 (씨리얼, 2019)

제 3 절 집단지성 기반 SSI 수업 모형에의 활용

본 연구 결과에서는 집단지성 기반 SSI 수업 모형의 발산적 모형, 탐색적 모형, 의사결정 모형(이현주 외, 2014)에 포함되는 총 6개 모형에서 유튜브가 활용될 수 있는 단계를 추출하여, 각 단계에 적합한 유튜브 콘텐츠의 유형을 분류한 결과를 서술하였다. 이를 종합한 결과를 [표 4-9]에 정리하여 제시하였다.

1. 발산적 모형

가. 아이디어 생성 수업 모형

'문제 상황의 명료화' 단계는 학생들이 기후변화 문제를 해결해야 한다는 것에 공감하고 그 중요성을 인식하는 단계이다(이현주 외, 2014). 이러한 특징에 근거하여 설정한 키워드는 '경각심', '나의 문제로 인식'이다. 가장 연관성이 높은 유튜브 콘텐츠 유형으로는 K-1(지식 전달-기후변화 영향), K-3(지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용), C-1(현황 전달-기후변화 영향), O-1(의견 전달-기후변화의 심각성 강조)이 있었다. K-1 유형과 K-3 유형은 기후변화로 인한 피해 현상에 관한 정보를 전달하여 기후변화가 인류에게 닥친 위험임을 전달한다는 점에 근거하여 분류하였다. 또한, C-1 유형은 현장의 위급성을 보여주며 O-1 유형은 기후변화 문제로 인한 상황의 심각성을 전달하여 이를 통해 경각심을 유발할 수 있으므로 본 단계에 적합하였다.

'자료 탐색' 단계는 기후변화와 관련한 쟁점에 대한 해결책을 강구하기 위해 관련된 자료를 수집하고 정리하는 단계이다(이현주 외, 2014). 이러한 특징에 따라 '해결책'과 '정보 수집'을 키워드로 정하였다. 이에 가장 적합한 유형은 K-2(지식 전달-기후변화 대응), K-3(지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용), C-2(현황 전달-기후변화 대응), O-2(의견 전달-기후변화 대응)가 있었다. K-2 유형과 K-3 유형은 기후변화 대응방안에 관한 정보를 전달한다는 점에서 해결책에 대한 정보를 수집하는 과정에 적합하였다. 또

한, K-3 유형은 대응 방안뿐만 아니라 기후변화와 관련한 총체적인 정보를 수집할 수 있다는 점이 적합하였다. C-2 유형은 기후변화 대응의 실태를 파악할 수 있고, O-2 유형은 실천 방향에 대한 전달자의 주장을 파악할 수 있다는 점에서 본 단계의 키워드에 부합하였다.

나. 미래 상황 예측 수업 모형

'문제 상황 제시' 단계에서는 학생들에게 기후변화와 관련한 쟁점을 제시하고 이와 관련된 경험을 함께 공유한다(이현주 외, 2014). 이에 본 단계의 키워드를 '쟁점 제시', '사례 제시'로 정리하였다. 키워드에 적합한 콘텐츠 유형으로는 C-1(현황 전달-기후변화 영향), C-2(현황 전달-기후변화 대응), O-2(의견 전달-기후변화 대응)가 있었다. C-1 유형과 C-2 유형은 문제 상황과 관련한 사례를 제시한다는 점이 적합하였고, O-2 유형은 전달자의 주장에 관한 다른 의견은 논쟁점을 형성할 수 있어서 쟁점을 제시하는 단계의 특징에 부합하였다.

'상황 연상하기' 단계에서는 전 단계에서 연상되는 자료를 수집하는 단계이다(이현주 외, 2014). 이에 따라 키워드를 '상황', '정보 수집'으로 설정하였다. 본 단계에 활용할 수 있는 콘텐츠 유형으로는 K-1(지식 전달-기후변화 영향), K-3(지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용), C-1(현황 전달-기후변화 영향)이 있다. K-1 유형과 C-1 유형은 기후변화로 인해 나타난 상황을 제시하므로 본 단계의 키워드와 부합하였으며, K-3 유형은 기후변화와 관련한 전반적인 정보를 제공한다는 점에서 본 단계에 적합하였다.

2. 탐색적 모형

탐색적 모형에 포함되는 두 모형인 쟁점 탐색 수업 모형과 실제 사례 탐색 수업 모형(이현주 외, 2014)의 첫 번째 단계는 '문제 상황의 명료화'이며 두 단계의 키워드는 '문제 상황'과 '논쟁의 이유'로 동일하다. 따라서 두 가지 단계에 분류된 콘텐츠의 유형 역시 동일하게 분류되었다. 본 단계의 키워드에 가장 부합하는 유형은 K-1(지식 전달-기후변화 영향), C-1(현황

전달-기후변화 영향), O-1(의견 전달-기후변화의 심각성 강조)이었다. K-1 유형과 C-1 유형은 기후변화로 인해 나타나는 피해 및 문제 상황을 제시한다는 점에서 적합하였다. O-1 유형은 기후변화가 심각한 문제임을 주장한다는 특징이 있기 때문에 문제 상황을 제시하며 논쟁의 이유를 보여줄 수 있기 때문에 본 단계에 분류하였다.

가. 쟁점 탐색 수업 모형

'각 입장의 주요 논점 이해' 단계의 키워드는 '정보 수집', '입장의 논점'이다. 이와 부합하는 유형으로는 K-2(지식 전달-기후변화 대응), K-3(지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용), O-2(의견 전달-기후변화 대응)가 있었다. K-2 유형과 O-2 유형은 기후변화 대응 방안에 대한 정보와 주장을 전달하여 정보 수집의 기능뿐만 아니라 대응 방안에 관련한 여러 입장을 파악할 수 있으며, K-3 유형은 기후변화 관련 정보를 폭넓게 전달한다는 특징이 본 단계의 특징에 부합하였다.

나. 실제 사례 탐색 수업 모형

'실제 사례의 수집' 단계는 쟁점과 관련한 사례를 수집하여 정리하는 단계이다(이현주 외, 2014). 이에 따라 키워드를 '사례', '정보 수집'으로 정리하였다. 이에 적합한 유형으로는 K-1(지식 전달-기후변화 영향), C-1(현황 전달-기후변화 영향), C-2(현황 전달-기후변화 대응)가 있었다. C-1 유형과 C-2 유형은 기후변화의 영향 및 대응에 관한 생생한 실제 현장을 전달하며, K-1 유형은 기후변화와 관련한 사례를 전달하여 본 유형들을 통해 사례와 관련한 정보를 수집할 수 있다.

3. 의사결정 모형

의사결정 모형에 포함되는 두 모형인 집단적 합의 수업 모형과 대안 결정 수업 모형의 첫 단계는 모두 '문제 상황의 명료화'이며 키워드 역시 '문제 상황'과 '해결의 필요성'으로 같다. 그러므로 이에 적합한 콘텐츠의 유형도

동일한 결과가 도출되었다. 본 단계들의 부합하는 유형은 K-1(지식 전달-기후변화 영향), C-1(현황 전달-기후변화 영향), O-1(의견 전달-기후변화의 심각성 강조), O-2(의견 전달-기후변화 대응)였다. K-1 유형과 C-1 유형은 기후변화로 인한 피해 현황과 관련 정보를 전달한다는 점에서 문제 상황을 제시하기에 적합하고, O-1 유형과 O-2 유형은 기후변화에 대한 대응에 초점을 맞춰 전달자가 주장을 한다는 점에서 해결의 필요성을 느낄 수 있다는 것이 본 단계에 적합하였다.

가. 집단적 합의 수업 모형

'가치판단의 구체화' 단계는 다양한 관점에 대한 자료를 탐색하여 자신의 가치 판단을 구체화해가는 단계이다(이현주 외, 2014). 이에 적절한 키워드로는 '정보 수집', '다양한 관점'으로 설정하였다. 이와 부합하는 유형으로는 K-2(지식 전달-기후변화 대응), K-3(정보 전달-기후변화 관련 총체적 내용), O-2(의견 전달-기후변화 대응)가 있었다. K-2 유형과 K-3 유형은 기후변화에 대한 대응 방안에 대한 의사결정을 하기 위해 대응 방안 관련 정보를 제공한다는 점이 본 단계의 특징에 부합하였고, O-2 유형은 기후변화와 관련한 다양한 전달자의 주장을 접할 수 있다는 점에서 본 단계에 적합하였다.

나. 대안 결정 수업 모형

'정보 탐색' 단계는 대안에 대해 생각하기 위해 정보를 수집하는 단계이다(이현주 외, 2014). 이러한 특징에 따라 키워드를 '해결책'과 '정보 수집'으로 정하였다. 이는 아이디어 생성 수업 모형의 '자료 탐색'의 키워드와 동일하며, 이에 따라 적합한 콘텐츠의 유형도 동일하게 분류되었다. 본 단계에 적절한 유형은 K-2(지식 전달-기후변화 대응), K-3(지식 전달-기후변화 관련 총체적 내용), C-2(현황 전달-기후변화 대응), O-2(의견 전달-기후변화 대응)였으며 분류한 이유는 아이디어 생성 수업 모형의 '자료 탐색'의 내용과 중복되어 본 단계에서는 서술을 생략한다.

표 4-9. 집단지성 기반 SSI 수업 단계별(이현주 외, 2014) 유튜브 콘텐츠 유형 활용 예시

모형	세부 모형	수업 단계	키워드	콘텐츠 유형
발산적 모형	아이디어 생성 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 경각심 · 나의 문제로 인식	K-1, K-3 C-1, O-1
		자료 탐색	· 해결책 · 정보 수집	K-2, K-3 C-2, O-2
	미래 상황 예측 수업 모형	문제 상황 제시	· 쟁점 제시 · 사례 제시	C-1, C-2 O-2
		상황 연상하기	· 상황 · 정보 수집	K-1, K-3 C-1
탐색적 모형	쟁점 탐색 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 논쟁의 이유	K-1, C-1 O-1
		각 입장의 주요 논점 이해	· 입장의 논점 · 정보 수집	K-2, K-3 O-2
	실제 사례 탐색 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 논쟁의 이유	K-1, C-1 O-1
		실제 사례의 수집	· 사례 · 정보 수집	K-1 C-1, C-2
의사 결정 모형	집단적 합의 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 해결의 필요성	K-1, C-1 O-1, O-2
		가치판단의 구체화	· 다양한 관점 · 정보 수집	K-2, K-3 O-2
	대안 결정 수업 모형	문제 상황의 명료화	· 문제 상황 · 해결의 필요성	K-1, C-1 O-1, O-2
		정보 탐색	· 해결책 · 정보 수집	K-2, K-3 C-2, O-2

제 5 장 요약 및 결론

제 1 절 요약

본 연구의 최종 목적은 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠를 SSI 교육에 활용할 수 있는 방향을 탐색하는 것이다. 이를 위해 먼저, 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠의 실태를 특징과 내용으로 구분하여 분석하고 각 콘텐츠를 심층적으로 분석하여 유형을 도출하였다. 그리고 분석 대상인 유튜브 콘텐츠 100개가 어떤 유형에 해당하는지 분석하여 그 분포를 파악하였다. 콘텐츠의 실태 분석 결과와 유형 분류 결과를 기반으로 유형별 특징을 분석하여 집단지성 기반 SSI 수업 모형(이현주 외, 2014)의 각 단계에 적합한 유형을 탐색하였다. 이러한 연구의 결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 특징을 분석한 결과, 다양한 유형의 채널에서 기후변화를 다루고 있었으며 그 중 유튜브 전문 채널이 48%로 가장 많았다. 기후변화를 주제로 한 콘텐츠를 공유한 채널 중 약 51%가 10만~100만 명의 구독자를 보유한 채널이었다. 100개의 콘텐츠 중 75%의 영상 길이가 2분~20분이었고, 이 중 5분 이하인 콘텐츠는 약 30%였다. 5분 이하의 콘텐츠는 이용자가 시청하기에 좋으며(Ezra, 2016) 수업에서 효율적으로 활용할 수 있다. 이러한 콘텐츠의 비율이 적지 않으므로 유튜브가 기후변화 교육에서 활용될 수 있는 가능성이 높다는 것을 알 수 있다. 또한, 20분 이상인 콘텐츠는 약 22% 정도 있었다. 영상 길이가 20분 이상인 콘텐츠는 대체로 '다큐'에 해당하였다. '다큐'는 대체로 영상 길이가 길지만, 다루고 있는 자료의 양이 많고 자료의 신뢰성이 높다는 장점이 있으므로 수업에서 적절히 활용할 수 있는 방안이 요구된다.

조회 수 상위 100개의 콘텐츠 중 2022년에 공유된 콘텐츠가 51%로 가장 많았다. 2021년, 2020년, 2019년 순으로 그 수가 감소하였으며 2018년부터 그 이전의 콘텐츠는 포함되어 있지 않았다. 최근 들어 기후변화 콘텐츠의

수가 증가한 이유에 대한 추론으로는 폭우, 폭염 등 기후변화로 인한 기상 이변 현상이 전 세계적으로 과거보다 자주 나타남에 따라 기후변화의 영향을 체감할 수 있었고 이에 대한 뉴스 보도가 많아진 점, COVID-19로 인한 팬데믹 기간에 비대면 소통이 확대됨에 따라 유튜브의 사용량이 증가한 것에 영향을 받았을 가능성이 있다.

가장 많은 유형은 '다큐'로 전체의 44%를 차지하였고 다음으로는 '뉴스'가 전체의 23%에 해당하였다. '연설'과 '인터뷰'의 비율은 13%와 12%로 비슷하였다. '다큐'와 '뉴스'의 비율이 높다는 점에서 기후변화 유튜브 콘텐츠는 주로 기후변화와 관련한 사건, 현황 등을 전달하는 데에 초점이 맞춰져 있다는 것을 알 수 있다.

정보 전달 방식 중 전달자가 있는 경우는 95%, 전달자가 없는 경우는 5%였다. 전달자 중 가장 많은 유형은 '연구자·전문가'였다. 기후변화에 대해 전문적으로 알고 있는 사람들은 '다큐', '뉴스', '연설', '인터뷰' 등 모든 유형에 출연할 수 있어서 그 비율이 높은 것으로 추론할 수 있다. 또한, 기후변화에 대한 자신의 의견과 알고 있는 것들을 적극적으로 전달하고자 하는 전문가들의 활동이 활발하다는 것을 시사한다.

인용된 정보 출처 표기의 경우, 정보를 인용한 콘텐츠의 약 91%가 인용한 정보의 출처를 표기했다는 점에서, 기후변화에 대한 유튜브 콘텐츠가 신뢰할 수 있다는 점을 알 수 있다.

둘째, 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 내용을 분석한 결과, 기후변화에 대한 믿음 중 '확신'은 전체의 98%를 차지했으며 기후변화가 계속해서 진행되고 있는 심각한 문제라는 점에 대체로 동의한다는 경향을 보여주었다. 그리고 전체의 60% 콘텐츠가 기후변화의 원리 및 원인을 포함하지 않았다. SSI 교육의 관점에서는 기후변화와 같은 과학기술관련 쟁점에 대한 합리적인 의사결정 과정에서 과학적 지식에 기반을 둔 추론과 토론을 강조한다(Zeidler et al., 2005, Zeidler & Newton, 2017). 따라서 유튜브 콘텐츠를 SSI 기반 기후변화 교육에 활용하기 위해서는 과학적 근거에 기반한 기후변화의 원리 등에 관한 내용을 포함하는 콘텐츠를 적절히 선별하여야 하며 기후변화 관련 과학 지식을 포함하는 콘텐츠가 확대될 필요가 있다.

이에 비해 기후변화의 영향과 위험성은 각각 85%, 72%로 대부분의 콘텐츠가 포함하고 있는 내용이었다. 또한, 환경에 대한 기후변화의 영향은 2019년부터 2022년까지 80% 이상의 콘텐츠가 포함하는 내용이었다. 이는 기후변화를 다루는 유튜브 콘텐츠는 시기와 관계없이 기후변화의 영향을 강조하며 이용자들도 이에 관심이 많다는 점을 시사한다. 과학기술관련 쟁점을 학습자와 관련된 맥락에서 제시하여 학습자가 주어진 문제를 나의 문제로 인식한다면, 사회적 문제에 대응하여 실천하고자 하는 의지와 실제 실천 비율이 증가한다(Herman, 2018). 따라서 기후변화의 영향과 위험성을 다루는 콘텐츠가 높은 비율을 차지하는 것은 SSI 교육의 관점에서 유튜브 콘텐츠를 기후변화 교육에 효과적으로 활용할 수 있는 가능성이 크다는 것을 시사한다.

기후변화를 막을 방법을 제시한 콘텐츠는 52개, 제시하지 않은 콘텐츠는 48개로 모든 유튜브 콘텐츠가 기후변화에 대응하는 방안을 제시하는 것은 아니라는 것을 알 수 있다. 제시된 대응방안 중 '완화-개인적 실천'은 13%, '완화-사회적 실천'은 57%를 차지했다. 이를 통해 기후변화에 대응하는 방안으로 과거에는 분리배출, 전기 절약 등 개인적 실천을 강조해왔다면 최근에는 사회적 실천에 대해서도 전달하고 있다는 점을 알 수 있다. 과학적 소양에 대한 관점 중 실천적 기능을 강조하는 관점이 제시되었다는 점에서(Sjöström & Eilks, 2018), 기후변화를 다루는 유튜브 콘텐츠의 이러한 경향성은 SSI 수업에서 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠가 활용될 수 있는 잠재성이 있다는 점을 시사한다.

또한, 2019년에는 '완화'를 제외한 다른 방안은 제시되지 않았지만, 2022년에는 '완화'를 비롯한 '적응', '기타'의 비율이 골고루 분포하였다. 이는 기후변화에 대응하는 방법을 제시하는 범위가 확대되었다는 것을 보여준다. SSI 교육적 관점에서는 다양한 입장과 의견을 고려하여 해결 방안을 추론하는 관점 수용이 강조된다(Zeidler & Newton, 2017). 따라서 기후변화에 대응하는 다양한 관점을 제시해줄 수 있는 '기타'와 같은 콘텐츠를 비롯하여 다양한 방안을 다룬다는 특징은 유튜브 콘텐츠가 SSI 교육에서 활용될 수 있는 가능성이 크다는 것을 나타낸다. 그리고 기후변화를 다루는 유튜브 콘

텐츠에서 거의 절반에 가까운 48%의 비율로 기후변화에 대응하는 방안을 제시하지 않았다는 점은 모든 유튜브 콘텐츠가 기후변화에 대한 방안이나 의견을 제시하기 위함이 아님을 의미하며 기후변화를 주제로 하는 유튜브 콘텐츠의 목적이 다양함을 시사한다.

각각의 유튜브 콘텐츠가 포함하는 내용을 분석한 결과로는 100개 중 95개의 콘텐츠가 기후변화의 영향이나 위험성에 대한 내용을 포함하였다. 이를 통해 유튜브 콘텐츠는 기후변화와 관련한 정보 중 기후변화의 영향성을 강조한다는 경향성을 파악할 수 있다. 또한, 기후변화에 관한 총체적인 애용을 전달하는 콘텐츠도 많은 비중을 차지한다는 점에서 유튜브를 통해 기후변화에 관한 정보를 효율적으로 얻을 수 있을 것이다.

셋째, 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형은 '지식 전달', '현황 전달', '의견 전달'로 크게 3가지로 분류하였으며, '지식 전달' 유형은 '기후변화 영향(K-1)', '기후변화 대응(K-2)', '기후변화 관련 총체적 내용(K-3)'으로 세분하였다. '지식 전달' 유형은 100개의 콘텐츠 중 26개의 콘텐츠가 해당하였다. 그 중, 기후변화의 영향에 대한 지식을 전달(K-1)하는 콘텐츠가 5개로 가장 적었고 기후변화에 대한 총체적인 지식을 정리하여 전달(K-3)하는 콘텐츠가 11개로 가장 많았다. SSI 교육의 합리적인 의사결정 과정에서의 강조점은 과학적 근거 및 증거에 기반한 결정이다(Zeidler et al., 2005). 이에 근거하여 '지식 전달' 유형의 총체적인 특징은 본 유형이 기후변화를 다루는 SSI 수업에서 학습자를 지원하는 도구로 활용될 수 있다는 잠재성을 지녔음을 보여주며, 구체적인 활용 방향으로는 정보 수집을 하는 수업 단계에 활용될 수 있다는 것을 나타낸다. 그 예로는 집단지성 기반 SSI 수업 모형 중 '아이디어 생성 수업 모형'의 '자료 탐색' 단계, '쟁점 탐색 수업 모형'의 '각 입장의 주요 논점 이해 단계' 등이 적합하였다.

'현황 전달' 유형은 '기후변화 영향(C-1)', '기후변화 대응(C-2)'으로 세분하였다. '현황 전달' 유형은 100개의 콘텐츠 중 36개로, 3가지 유형 중 가장 많았다. 그 중에서도 기후변화의 영향에 대한 현황을 전달(C-1)하는 유형이 29개로 가장 많았고 이는 전체 7개 유형 중에서 가장 많은 유형이기도 하였다. SSI 교육은 학생들의 정서적 성장을 지향한다(이현주, 2018;

Zeidler et al., 2005; Zeidler & Newton, 2017). '현황 전달' 유형의 특징은 본 유형이 SSI 수업에서 사례나 상황을 공유하는 단계 또는 학생들의 감정이나 기후변화에 대응하는 실천에 대한 의지를 촉발하는 단계에서 활용될 수 있다는 것을 보여주었다. 그 예로는 집단지성 기반 SSI 수업 모형 중 '미래 상황 예측 수업 모형'의 '문제 상황 제시' 단계, '실제 사례 탐색 수업 모형'의 '실제 사례 수집' 단계 등이 적합하였다.

'의견 전달' 유형은 '기후변화의 심각성 강조(O-1)', '기후변화 대응(O-2)'으로 구분하였다. '의견 전달' 유형은 100개의 콘텐츠 중 총 38개로 '현황 전달' 유형과 그 수가 비슷하였다. 기후변화의 심각성을 주장하는 유형(O-1)은 21개, 기후변화에 대응하는 방안을 주장(O-2)하는 유형은 17개로 유형 내에서도 그 비율은 비교적 균형적이었다. SSI 교육은 쟁점에 대한 추론 과정에서 관점 수용 요소를 강조하며 이러한 SSI 교육의 특징은 효과적인 기후변화 교육으로의 발전에 도움이 될 수 있다(Zeidler & Newton, 2017). '의견 전달' 유형은 기후변화 문제와 관련된 다양한 사람들의 의견을 접할 수 있다는 점에서 SSI 수업에서 학습 매체로 활용될 수 있는 가능성을 가졌다. 기후변화에 대한 여러 가지 관점을 접하고 자신의 견해를 정해보는 단계에서 활용될 수 있으며, 구체적인 방안으로는 집단지성 기반 SSI 수업 모형 중 '쟁점 탐색 수업 모형'의 '각 입장의 주요 논점 이해' 단계, '집단적 합의 수업 모형'의 '가치판단의 구체화' 단계 등이 적합하였다.

제 2 절 결론 및 제언

본 연구는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 수가 점점 많아지고 있고 그 영향력이 커지고 있다는 점에 주목하여 연구 진행하였다. 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠는 기후변화에 관한 내용을 다양하게 포함하고 있었으며 비교적 균형 있게 다루고 있었다. 이러한 결과를 종합하여 내린 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 유튜브를 통해 기후변화에 대해 신뢰할 수 있는 정보를 다양한 형태로 습득할 수 있으므로 교육적 도구로써 활용 가능성이 크다. 정보 전달 방식에서 '연구자·전문가'의 비율이 높다는 점에서 과학적 근거에 기반한 정보 및 주장을 유튜브 콘텐츠로부터 얻을 수 있음을 기대할 수 있다. 또한, 정보를 인용한 콘텐츠의 약 91%가 그 출처를 표기했다는 점에서 기후변화에 관한 유튜브 콘텐츠가 신뢰할 수 있는 정보를 제공한다는 것을 알 수 있다. 선행연구(Duran-Becerra et al., 2020)에서는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형을 뉴스와 그 외의 출처로 구분하였기 때문에, 구체적으로 어떤 유형이 얼마만큼 분포하는지 알 수 없었다. 본 연구 결과에서는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 '영상 유형'과 '정보 전달 방식'이 다양하게 골고루 분포한다는 것을 알 수 있었으며, 이는 유튜브 활용 방향에 따라 적합한 콘텐츠를 활용할 수 있으며 교육적 도구로써 활용 가능성이 다양해질 수 있음을 시사한다.

둘째, 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형은 균형있게 분포하며 기후변화의 영향에 대한 내용을 대부분 포함하고 있다. 또한, 활용목적에 맞는 콘텐츠를 선정할 때, 유형의 분류 결과를 활용할 수 있다. 100개의 유튜브 콘텐츠의 특징을 분석하여 유형화한 결과, 크게 지식 전달, 현황 전달, 의견 전달의 3가지 유형으로 구분할 수 있었고 각각 26개, 36개, 38개로 분포하였다. 이는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠들이 SSI 교육 및 기후변화 교육의 내용을(김미란 & 김찬국, 2014; 이현주, 2018; Park et al., 2020; Zeidler et al., 2005; Zeidler & Newton, 2017) 포함하는 유튜브 콘텐츠가 유형별로 균형있게 분포한다는 점을 의미한다. 이에 따라 기후변화를 주제로 하는

SSI 교육에서 유튜브 콘텐츠를 활용할 때에 필요한 정보를 얻을 수 있는 가능성이 크다. 다만, 현재로서는 지식 전달 유형이 가장 적은 편이다. 기후변화에 대한 합리적인 의사결정을 하고, 기후변화에 대응하는 실천을 이어가는 시민을 양성하는 교육을 위해서는 그 과정에서 과학적 증거에 근거하는 것이 중요하다(Zeidler et al., 2005). 그러므로 기후변화의 원리 및 원인을 비롯한 과학적 지식을 전달하는 유튜브 콘텐츠가 확대될 필요가 있다.

셋째, 유튜브는 집단지성 기반 SSI 수업 모형에서 정보 제공의 원천으로써 활용되기에 적합하다. 집단지성 기반 SSI 수업 모형은 학습자가 충분한 정보를 기반으로 하여 의사결정을 하는 단계를 포함한다는 특징이 있다(이현주 외, 2014). 기존의 수업에서 정보 제공의 원천으로는 교과서, 책, 신문 등이 활용되었지만, Web 2.0 세대에 이르러 인터넷이 그 비중을 더욱 크게 차지하고 있다. 구글(Google)을 비롯한 다양한 검색 엔진과 더불어 유튜브도 정보 검색의 통로로써 많이 활용되고 있다는 점에서, 기후변화 교육에서 활용할 수 있는 기후변화와 관련한 정보도 충분히 얻을 수 있는지에 대한 연구가 필요하였다. 본 연구의 결과에 따르면 집단지성 기반 SSI 수업 모형 중 유튜브가 활용될 수 있는 모든 단계의 특징에 부합하는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠 유형이 분류되었다. 이는 수업 단계에 따라 필요한 정보를 유튜브가 제공할 수 있음을 시사한다. 하지만 교육적인 목적으로 활용되므로 유튜브가 전달하는 정보의 정확성과 신뢰성의 확인이 필수적이다. 또한, 제한된 수업 시간에서 효율적으로 활용하기 위해 사전에 필요한 콘텐츠의 재생 시간을 확인하거나 적절한 콘텐츠를 선별하는 등의 방안이 필요하다.

본 연구는 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠의 유형을 도출하여 각 특징을 분석하고 그 분포를 파악하였다는 의미가 있었다. 이러한 결과를 활용하기 위해서는 유튜브 콘텐츠의 유형을 판단할 수 있는 기준이 필요하다. 따라서 후속 연구로 기후변화에 대한 유튜브 콘텐츠의 유형을 판단할 수 있는 체크리스트 개발에 관한 연구를 제안한다. 또한, 집단지성 기반 SSI 모형의 각 단계의 특징에 적합한 콘텐츠 유형을 분류한 결과를 활용한 집단지성 기반 SSI 수업에서의 교육적 효과 등에 관한 후속 연구를 기대한다.

끝으로, 유튜브 콘텐츠는 기후변화와 관련한 지식을 제공하며, 기후변화

문제의 심각성을 느낄 수 있게 하며, 기후변화에 어떻게 대응할지에 대한 시사점을 던져줄 수 있다는 점에서 교사와 학생 모두에게 효과적인 교육적 도구가 될 것이다. 최근 교육 현장에서 기후변화 교육에 관한 관심이 높아짐에 따라 이와 관련한 수업 및 활동을 구성하려는 노력이 이어지고 있다. 기후변화가 모든 교사에게 친숙한 주제는 아니므로 기후변화 교육에 많은 교사가 참여하기 위해서는 준비 과정과 수업 설계에서의 부담이 줄어야 한다. 유튜브는 교사가 수업 준비 과정에서 관련 지식을 얻는 자료로 활용되고 있고 수업 내에서도 다양하게 활용되고 있다(Pecay, 2017). 그 활용도를 더욱 높이기 위하여 기후변화 교육에서 유튜브를 활용하는 교사를 위한 교원 연수와 교육 공동체의 확대를 통해 교사들의 전문성 신장이 필요하다. 또한, 디지털 네이티브(Prensky, 2005)라고 불리는 오늘날의 학생들은 유튜브라는 매체에 익숙하므로 이로부터 정보를 제공받을 뿐만 아니라 자신이 직접 콘텐츠를 제작하여 공유하는 것에도 관심이 높은 편이다. 이에 수업 시간에 기후변화 관련 콘텐츠를 학생들이 직접 제작하여 유튜브에 공유하는 활동을 진행한다면 기후변화에 대해 학생들의 흥미와 관심이 높아지는 기후변화 수업을 진행할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

교육부 (2021). *2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)*. 교육부.

권원태 (2005). 기후변화의 과학적 현황과 전망. *한국기상학회지, 41*(21), 325-336.

기상연구소 (2002). *기후변화협약대응 지역기후시나리오 산출기술개발*. 기상연구소.

기상청 (2020). *기후변화과학 용어 설명집*. 기후변화감시과.

김경태 (2021). 국악 교육을 키워드로 하는 유튜브 콘텐츠 분석. *음악교육공학, 47*, 83-102.

김명수, 박정은, 최영국, 심우배, 임은선, 이문원, 정진규, 왕광익, 서연미 (2009). *기후변화에 대응한 지속가능한 국토관리 전략(Ⅱ)- 기후변화 완화 및 적응을 위한 정책과제 도출-*. 국토연구원.

김미란, 김찬국 (2014). 환경 교과서의 기후변화교육 내용 체계 및 내용 요소 재구조화. *환경교육, 27*(2), 150-160.

김민경 (2019). 유튜브(YouTube)의 한국어교육 채널 분석. *학습자중심교과교육연구, 19*(8), 941-964.

박동화, 고연주, 이현주 (2018). 플립러닝 기반 SSI 수업이 중학생의 과학기술 사회 시민으로서의 역량 및 인성 함양에 미치는 효과. *한국과학교육학회지, 38*(4), 467-480.

박훈 (2021). *지속가능한 미래를 위한 기후변화 데이터북*. 기후변화행동연구소.

박희제, 김명심 (2014). 기후변화 과학은 정치적인가?: 기후변화 회의론자들의 기후과학자 비판에 대한 반박. *환경사회학연구 ECO, 18*(2), 169-202.

박희제, 허주령 (2012). 누가 기후변화회의론자인가? – 정보획득노력, 과학

신뢰도, 정치성향이 기후변화인식에 미치는 영향. *환경사회학연구 ECO, 16*(1), 71-100.

사피엔스 스튜디오. (2022, January 21). *김상욱 교수 / 지구 온난화의 주범은 '인간'일까 '태양'일까? 과학적 팩트로 알아보는 기후 위기의 핵심 [환경읽어드립니다]* [Video]. YouTube. https://youtu.be/qLXJlHoSz8w

신현정, 임성은, 강다연, 김찬종 (2022). 청소년 기후 시위에 대한 현상학적 연구: 신유물론적 관점을 토대로. *환경교육, 35*(1), 82-109.

씨리얼. (2019, September 20). *기후변화, 어떻게 하면 되냐고요? (QnA) / 씨리얼 사회탐구* [Video]. YouTube. https://youtu.be/Rwkz1A0LaVY

양유진, 전희경 (2021). 유튜브 어린이 콘텐츠 현황 분석 및 적절성 평가. *어린이미디어연구, 20*(3), 27-57.

윤관기 (2021). 음악 기악교육 관련 유튜브(YouTube) 콘텐츠 현황 분석. *예술교육연구, 19*(4), 89-105.

윤순진 (2009). 기후변화 대응을 둘러싼 사회갈등 예방과 완화를 위한 거버넌스의 모색. *국정관리연구, 4*(2), 125-160.

이경란 (2017). *로지 브라이도티, 포스트휴먼.* 커뮤니케이션북스.

이현주, 최윤희, 고연주 (2014). 집단지성 원리를 적용한 과학관련 사회 · 윤리적 쟁점 수업 모형의 개발. *한국과학교육학회지, 34*(6), 523-534.

이현주, 최윤희, 고연주 (2015). 집단지성을 강조한 과학기술 관련 사회쟁점 수업이 중학교 영재학급 학생들의 역량 함양에 미치는 효과. *한국과학교육학회지, 35*(3), 431-442.

이현주 (2018). *SSI 교육이란 무엇인가: 과학기술관련 사회쟁점에 대한 사회참여와 실천을 위한 교육.* 박영Story.

전화영, 홍훈기 (2010). 유튜브 동영상을 활용한 화학Ⅰ 수업에 대한 학생들의 인식. *대한화학회지, 54*(4), 465-470.

차이나는 클라스. (2021, March 25). *[차클 마스터클라스] "지구가 인간을 버릴 수도 있어요" 기후변화의 파괴력은 도심 한복판에 핵폭탄이 터지는 수준 | 조천호 교수 | JTBC 191211 방송* [Video]. YouTube. https://youtu.be/5M9YM5YZYic

책식주의. (2022, June 29). *"이것 때문에 망한다" 전문가들이 말하는 한국의 진짜 약점* [Video]. YouTube. https://youtu.be/IJ1_EQCST5E.

최재천의 아마존. (2022, September 15). *과학자들이 사라지기 시작했다? 실험을 그만두고 거리로 나온 이유? / 최재천의 아마존, 전지적 관찰자 시점, 기후위기* [Video]. YouTube. https://youtu.be/AT-glestPp8

탄소중립위원회 (2021). *2050 탄소중립 시나리오 초안 관련 교육계 의견서.* 탄소중립 녹색성장위원회.

홍찬숙 (2016). *울리히 벡.* 커뮤니케이션 북스.

Aikenhead, G. S. (2007). Expanding the research agenda for scientifc literacy. In C. Linder et al. (Eds.), *Promoting scientifc literacy: Science education research in transaction,* (pp. 64-71). Geotryckeriet.

Amos, R., & Levinson, R. (2019). Socio-scientific inquiry-based learning: An approach for engaging with the 2030 sutainable development goals through school science. *International Journal of Development Education and Global Learning, 11*(1), 29-49.

Archer, D., & Rahmstorf, S. (2010). *The climate crisis: An introductory guide to climate change.* Cambridge University Press.

Arthurs, J., Drakopoulou, S., & Gandini, A. (2018). Researching YouTube. *Convergence, 24*(1), 3-15.

Baek, S., Shin, H., & Kim, C. J. (2022). Development of a climate change SSIBL-STEAM program aligned to the national curriculum for SSI elementary school in Korea. *Asia-Pacific*

Science Education, 8(1), 109-148.

Beck, U. (1997). *위험사회: 새로운 근대(성)을 향하여.* (홍성태 옮김). 새물결. (원서출판 1986)

Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with viedo clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching & Learning, 5*(1), 1-21.

Birmingham, D., & Barton, A. C. (2013). Putting on a green carnival: Youth taking educated action on socioscientific issues. *Journal of research in science teaching*, *51*(3), 286-314.

Breslyn, W., & Green, A. E. (2022). Learning science with YouTube videos and the impacts of COVID-19. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 4*(1), 1-20.

Burgess, J., & Green, J. (2009). *YouTube: Digital mediz and society series*. Polity.

Burke, S. C., Snyder, S., & Rager, R. C. (2009). An assessment of faculty usage of YouTube as a teaching resource. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice, 7*(1), 1-8.

Buzzetto-More, N. A. (2014). An examination of undergraduate student's perceptions and predilections of the use of YouTube in the teaching and learning process. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 10*(1), 17-32.

Chen, J., & Cowie, B. (2013). Developing 'Butterfly Warriors': a case study of science for citizenship. *Research in Science Education, 43*(6), 2153-2177.

Choi, S. Y., Won, A. R., Chu, H. E., Cha, H. J., Shin, H., & Kim, C. J. (2021). The impact of a climate change SSI-STEAM program on junior high school students' climate literacy. *Asia-Pacific Science Education, 7*(1),96-133.

Creswell. J. W. (2018). 질적 연구방법론 - 다섯 가지 접근 -. 조흥식, 정선욱, 김지숙, 권지성 옮김. 학지사. (원서 출판 2012).

Duran-Becerra, B., Hillyer, G. C., Cosgrove, A., & Basch, C. H. (2020). Climate change on YouTube: A potential platform for youth learning. *Health Promot Perspect, 10*(3), 282-286.

El Halwany, S., Zouda, M., Pouliot, C., & Bencze, L. (2017). Supporting pre-service teachers to teach for citizenship in the context of STSE Issues. In L. Bencze (Ed.), *Science and Technology Education Promoting Wellbeing for Individuals, Societies and Environments* (pp. 405-427). Springer.

Ezra, F. (2016, July 5). *How Long Should Your Next Video Be?*. WISTIA. https://wistia.com/learn/marketing/optimal-video-length

Herman, B. C. (2018). Students' environmental NOS views, compassion, intent, and action: Impact of place-based socioscientific issues instruction. *Journal of Research in Science Teaching, 55*(4), 600-638.

Hodson, D. (2011). Book review: Looking to the future: Building a curriculum for social activism. *Journal of Turkish Science Education, 8*(4), 215-226.

Hulme, M. (2022). *Climate change*. Taylor & Francis Group.

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Chage). (2018). *Global warming of 1.5℃, an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5℃ above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate chagne, sustainable development, and efforts to erdicate poverty: Summary for policymakers.* World Meteorological Organization.

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Chage). (2021). Summary for

policymakers. In Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Pean, S. Berger, N. Caud, Y. CHen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Chage). (2022). Annex I: Glossary. In *Global Warming of 1.5° C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5℃ above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty* (pp. 541-562). Cambridge University Press.

Jones, T., & Cuthrell, K. (2011). YouTube: Educational potentials and pitfalls. *Computers in the Schools, 28*(1), 75-85.

Koo, B. S., Kim, D., & Jun, J. B. (2021). Reliability and quality of Korean YouTube videos for education regarding gout. *Journal of Korean Medical Science, 36*(45), e303.

Lee, H. (2006). *Science teachers teaching socioscientific issues (SSI): Four case studies.* Unpublished doctoral dissertation. Universitiy of Illinois.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry.* Sage.

Liu, X. (2013). Expanding notions of scientifc literacy: A reconceptualization of aims of science education in the knowledge society. In N. Mansour & R. Wegerif (Eds.), *Science education for diversity - Theory and practice* (pp. 23-39). Springer.

MBC NEWS. (2022, July 22). [기후환경 리포트] 유럽이 불타는 이유··미래 지구의 경고 (2022.07.22./뉴스투데이/MBC) [Video]. YouTube. https://youtu.be/hre32Vst-1g

O'reilly, T. (2009). *What is web 2.0.* In T. O'Reilly (Ed.), O'Reilly Radar.

Özsaban, A., Bayram, A., & Durgun, H. (2021). YouTube videos as an educational resource for ventrogluteal injection: a content, reilability and quality analysis. *Nurse Education Today, 107*, 105107.

Paglia, E. (2018). The Socio-scientific construction of global climate crisis, *Geopolitics, 23*(1), 96-123.

Park, N. E., Choe, S. U., & Kim, C. J. (2020). Analysis of climate change education (CCE) programs: Focusing on cultivating citizen activists to respond to climate change. *Asia-Pacific Science Education, 6*(1), 15-40.

Park W. Y., & Kim. C. J. (2020). The impact of project activities on the cultivation of ecological citizenship in a high school climate change club. *Asia-Pacific Science Education, 6*(1), 41-69.

Pecay, R. K. D. (2017). TouTube integration in science classes: Understanding its roots, ways and selection criteria. *Qualitative Report, 22*(4), 1015-1030.

Pierce, C. (2017). Actor network theory and STEPWISE: A case study on learning about food justice with plants. In L. Bencze (Ed.), *Science and Technology Education Promoting Wellbeing for Individuals, Societies and Environments* (pp. 449-466). Springer.

Prensky, M. (2005). Digital natives, digital immigrants. *Gifted, 135*, 29-31.

Rittberg, R., Dissanayake, T., & Katz, S. J. (2016). A qualitative

analysis of methotrexate self-injection education videos on YouTube. *Clinical Rheumatology, 35*(5), 1329-1333.

Roberts, D. A. (2007). Scientifc literacy/science literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Research on science education,* 729-780.

Roberts, D. A. (2011). Competing visions of scientifc literacy: The infuence of a science curriculum policy image. In C. Linder, L. Östman, D. A. Roberts, P.-O. Wickman, G. Erickson, & A. MacKinnon (Eds.), *Exploring the landscape of scientifc literacy,* 11-27.

Sadler, T. D. (2011). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. In T. D. Sadler (ed.) *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 355-369). Springer.

Sjöström, J., & Eilks, I. (2018). Reconsidering different visions of scientific literacy and science education based on the concept of bildung. *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education,* 65-88.

Soukup, P. A. (2014). Looking at through, and with YouTube. Communication *Research Trends, 33*(3), 3-34.

Surowiecki, J. (2004). *The wisdom of crowds: Why the many are smater than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations.* Doubleday & Co.

UN(United Nations). (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. United Nations.

Welbourne, D. J., & Grant, W. J. (2016). Science communication on YouTube: Factors that affect channel and viedo polularity. *Public Understanding of Science, 25*(6), 706-718.

WMO(World Meteorological Organization). (2022). *State of the Global Climate 2021*. World Meteorological Organizaion.

Won, A. R., Choi, S. Y., Chu, H. E., Cha, H. J., Shin, H., & Kim, C. J. (2021). A teacher's practical knowledge in an SSI-STEAM program dealing with climate change. *Asia-Pacific Science Education, 7*(1), 134-172.

Yiannakoulias, N., Tooby, R., & Sturrock, S. L. (2017). Celebrity over science? An analysis of Lyme disease video content on YouTube. *Social Science & Medicine, 191*, 57-60.

YTN 사이언스. (2021, May 21). *[다큐S프라임] 탄소중립, 지구의 마지막 1℃ / YTN 사이언스* [Video]. YouTube. Retrieved from https://youtu.be/GrMCf4PrKsQ

Yuan, S., & Lu, H. (2022). Examining a conceptual framework of aggressive and humorous styles in science YouTube videos about climate change and vaccination. *Public Understanding of Science, 31*(7), 921-939.

Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research, and practice. *Research on science education*, (2nd ed., pp. 711-740). Routledge.

Zeidler, D. L., Herman, B. C., Ruzek, M., Linder, A., & Lin, S. (2013). Cross cultural epistemological orientations to socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching, 50*(3), 251-283.

Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 1*(1), 1-9.

Zeidler, D. L., & Newton, M. H. (2017). Using a socioscientific issues framework for climate change education: An ecojustice approach.

In D. P. Shepardson, A. Roychoudhury, & A. S. Hirsch (eds.) *Teaching and Learning About Climate Change* (pp. 56-65). Routledge.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education, 21*(2), 49-58.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscienthfic issues education. *Science Education, 89*(3), 357-377.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D. (2010). An inclusive view of scientific literacy: Core issues and future directions. In C. Linder, L. Östman, D. A. Roberts, P. Wickman, G. Ericksen, & A. MacKinnon (eds.) *Expliring the landscape of scientific literacy* (pp. 186-202). Routledge.

[부록 1] 기후변화 관련 유튜브 콘텐츠 100개 목록

#	채널	제목	영상 길이	업로드 연도	영상 유형	분류 결과
1	엠빅뉴스	[엠빅네이처] 중세도 아닌데 대도시들이 성벽을 건설하고 있다. 그들은 바다에서 온다!	7분 20초	2021	다큐	O-1
2	엠빅뉴스	[엠빅네이처] NASA "기후변화에 달까지! 차원이 다른 피해가 예상됩니다. 시간이 얼마 없습니다"	5분 34초	2021	다큐	C-1
3	사피엔스 스튜디오	김상욱 교수 ㅣ 지구 온난화의 주범은 '인간'일까 '태양'일까? 과학적 팩트로 알아보는 기후 위기의 핵심 [환경읽어드립니다]	25분 55초	2022	연설	K-3
4	크랩 KLAB	지구온난화 근황: 북극에서 모기떼가 순록까지 잡아버림 ㄷㄷㅣ크랩	4분 33초	2021	다큐	C-1
5	MBC NEWS	"10년 뒤 '부산' 물에 잠긴다"…해상도시 건설 추진 (2021.08.16/뉴스데스크/MBC)	2분 33초	2021	뉴스	C-2
6	BLACK PINK	블링크들 주목! 기후변화에 대해 함께 배워 볼 시간! #COP26	2분 2초	2020	연설	O-1
7	씨리얼	과학자들이 아무리 말해도 당신이 현실부정하는 10년 후 팩트 ㅣ 씨리얼 사회탐구	8분 45초	2019	다큐	O-1
8	KBS News	‘해수 온도’ 역대 최고치…“이대로면 기후붕괴” / KBS 2022.05.18.	2분 34초	2022	뉴스	C-1
9	MBC NEWS	[기후환경리포트] 인도 폭염이 충격을 주는 이유. 올여름 우리나라는 괜찮나? (2022.05.13/MBC뉴스)	5분 24초	2022	뉴스	C-1
10	리뷰엉이 :Owl's Review	인류가 스스로 멸종의 길을 걷고 있다고? 정말 믿기 싫지만 증거가 너무 많습니다...	11분 16초	2021	다큐	K-3
11	YTN	[자막뉴스] 슈퍼컴퓨터가 밝힌 인류 비밀..."100년 이내 큰 변화 올 것" / YTN	2분 17초	2022	뉴스	K-1

12	최재천의 아마존	빵 하나를 가지고 싸울지도 모른다? 대한민국을 덮칠 가장 큰 위기! / 최재천의 아마존, 전지적 관찰자 시점	12분 38초	2022	인터뷰	O-1
13	세바시 강연 Sebasi Talk	팬데믹보다 더 큰 재앙이 10년 안에 온다 ㅣ 이은석 건축도시공간연구소 녹색건축센터장 ㅣ 기후 위기 환경 ㅣ 세바시 1280회	14분 26초	2020	연설	O-2
14	쏨작가의 지식사전	지금껏 외면했지만, 이젠 코앞에 닥친 '지구'의 재앙 l 생각지 못했던 현실 문제들	11분 41초	2021	다큐	K-3
15	MBC NEWS	전문가도 놀랐다, 미래 지구가 눈앞에 (2022.08.29/뉴스데스크/MBC)	2분 46초	2022	뉴스	C-1
16	SBS 뉴스	예상보다 빠른 지구온난화…미리 본 '50년 뒤 지구' / SBS	2분 2초	2020	뉴스	C-1
17	세바시 강연 Sebasi Talk	내가 '이것'을 목숨 걸고 알리는 이유 ㅣ 타일러 '두 번째 지구는 없다' 저자, 방송인 ㅣ 자연 인류 멸종 생존 ㅣ 세바시 1357회	23분 11초	2021	연설	O-2
18	슈카월드	강남 물난리, 1회성인가? 반복될 것인가?	19분 4초	2022	기타	C-1
19	MBC NEWS	[집중취재M] NASA가 주목한 우리 바다, 기후변화 제동장치 위기 (2022.09.12/뉴스데스크/MBC)	2분 46초	2022	뉴스	K-2
20	EBS Documentary (EBS 다큐)	'세계의 지붕' 히말라야가 무너진다! ㅣ 머리 위 거대 물폭탄 이고 사는 사람들 ㅣ 기후위기 환경재앙 현실이 되다 ㅣ 빙하 쓰나미 ㅣ #기후위기 #기상이변 #지구온난화 ㅣ 하나뿐인 지구 ㅣ #골라듄다큐	29분 30초	2022	다큐	C-1
21	KBS 다큐	[다큐인사이트 4K FULL] 기후변화 특별기획 4부작 붉은 지구 ㅣ 1부 엔드 게임 1.5℃ (KBS 210902 방송)	48분 4초	2021	다큐	O-1
22	최재천의 아마존	한국도 더 이상 안전하지않다? IPCC 보고서에서 발표된 기후변화의 심각성! /최재천의 아마존, 지구온난화, 기후변화, IPCC, 기후위기	16분	2022	인터뷰	O-2

23	슈카월드	기후 재앙, 에너지 소모를 줄이기 위한 처절한 노력들	22분 8초	2021	기타	K-2
24	리뷰엉이 :Owl's Review	너무 충격적인 IPCC 보고서... 30개월 안에 아무것도 하지 않으면 인류는 정말 멸망이라고?	15분 19초	2022	다큐	K-3
25	tvN D ENT	[#갓구운클립] 코로나19 발생 원인이 지구 온난화?생태학자 최재천 자기님이 알려주는 기후 변화의 심각성 | #유퀴즈온더블럭	17분 13초	2022	인터뷰	C-1
26	YTN	"2030년 경 한국은..." 시뮬레이션 충격적인 결과 / YTN	3분 40초	2022	인터뷰	K-2
27	YTN	[자막뉴스] 우리가 알던 상식의 반전..."너무 믿지 마세요" / YTN	1분 48초	2022	뉴스	K-2
28	KBS 다큐	[4K FULL] 미역과 감태가 사라졌다. 제주 바다가 죽어가고 있다|붉은 지구 2부 침묵의 바다 (KBS210909방송)	48분 17초	2021	다큐	O-1
29	닷페이스	"벌레가 왜이렇게 많아졌지?" 기후변화는 곤충으로 돌아온다.	6분 54초	2020	다큐	O-1
30	tvN STORY 티비엔 스토리	[FULLVER.] 기후변화가 앞으로의 주식 시장에 미칠 영향 |#미래수업 #Diggle	39분 57초	2020	연설	O-1
31	YTN 사이언스	[다큐S프라임] 해수면 상승 문제..더 이상 미래의 일이 아니다! 사라지는 빙하의 습격이 부산, 인천, 미국까지? 지구촌이 바다에 잠기게 된다면 / YTN사이언스	41분 24초	2022	다큐	C-1
32	최재천의 아마존	지구 멸망까지 1분? 이번에 본 벚꽃이 마지막일지도 모른다! 기후위기! / 전지적 관찰자 시점, 최재천	12분 2초	2022	인터뷰	O-2
33	MBC NEWS	[기후환경리포트] 410만 년 전 기후가 다시?‥온실가스 급상승 충격 (2022.06.16/뉴스투데이/MBC)	6분 22초	2022	뉴스	C-1
34	슈카월드	기후변화가 대산불과 대홍수를 가져오는 간단한 원리	16분 23초	2021	기타	K-1

35	슈카월드	기후변화 해답, 기술 혁신으로 찾을 수 있을까	16분 37초	2021	기타	K-2
36	TSP NEWS [과학기술]	[과학|기술] 쉽게 설명하는 지구온난화 (기후변화). 알아두면 도움이 됩니다	16분 4초	2019	연설	O-2
37	책식주의	"이것 때문에 망한다?!" 전문가들이 말하는 한국의 진짜 약점	4분 48초	2022	다큐	K-1
38	슈카월드	기후변화 글로벌 조별과제, 무임승차를 막아라	28분 59초	2022	기타	K-2
39	EBS Documentary (EBS 다큐)	다큐프라임 - 여섯 번째 대멸종 -《1부》재앙의서막	47분 38초	2022	다큐	C-1
40	SBS Entertainment	이승기, 지구온난화로 부산 반도화에 충격!] 집사부일체(Masterinthe House)] SBSENTER.	3분 2초	2020	인터뷰	O-1
41	YTN	[자막뉴스] "마을 완전히 사라질 위기"...기후 변화 '직격탄' / YTN	2분 59초	2022	뉴스	C-1
42	MBC NEWS	[집중취재M] 코로나19는 시작?…기후변화로 더 센 감염병 온다 (2021.05.03/뉴스데스크/MBC)	5분 17초	2021	뉴스	C-1
43	SBS 뉴스	'1.5℃ 마지막 경고' 기후 위기 실태, 여기까지 왔습니다 /SBS	8분 37초	2022	뉴스	C-1
44	MBC NEWS	[기후환경 리포트] 유럽이 불타는 이유‥미래 지구의 경고(2022.07.22/뉴스투데이/MBC)	6분 41초	2022	뉴스	C-1
45	캐내네스피치	[최강1교시]Full.ver기후위기, 재앙은 시작 됐다I대기과학자조천호	49분 56초	2021	연설	K-3
46	KBS News	기후변화로 프랑스 와인 포도밭 초토화 / KBS2021.05.03.	2분 12초	2021	뉴스	C-1
47	YTN 사이언스 투데이	[날씨학개론] 기후변화로 해수면 상승… 물에 잠기는 도시들 / YTN사이언스	10분 5초	2022	뉴스	K-2

48	MBC NEWS	[기후환경 리포트] 역대급 가뭄이 출현한 이유‥위험한 바다 '라니냐' (2022.06.09/뉴스투데이/MBC)	6분 14초	2022	뉴스	C-1
49	KBS 시사	기존 삶의 방식으로 재난에 대응할 수 없다면? [오늘부터의 미래 1부 - '연결된 재난']|시사기획 창 358회 풀영상	53분 20초	2022	다큐	O-1
50	KBS 다큐	[다큐인사이트 4K FULL] 한파와 가뭄으로 반도체공장이 멈추는 현실. 웨더노믹스 시대, 탄소중립 어떻게 가능한가 ㅣ 붉은 지구 4부 기후혁명 (KBS 210923 방송)	47분 14초	2021	다큐	O-2
51	스브스 뉴스 SUBUSNEWS	전 세계 과학자들이 무더기로 체포되고 해고된 이유 / 스브스뉴스	4분 41초	2022	다큐	C-2
52	KBS 다큐	[다큐인사이트 4K FULL] 폭염으로 죽어가는 한반도 자생종의 '다잉 메시지' 사라지고 난 뒤에야 보이는 것들 ㅣ 붉은 지구 3부 구상나무의 경고 (KBS 210916 방송)	48분 21초	2021	다큐	C-1
53	차이나는 클라스	115년 만의 폭우는 '인류 멸종 시나리오'의 시작일 뿐? ㅣ '혼자 살 수 있는 인간/생명은 없다'-최재천 교수 ㅣ 차이나는 클라스 ㅣ JTBC211219방송	13분 53초	2022	연설	O-1
54	최재천의 아마존	내년에는 비가 더 내릴지도 모른다? 폭우에 대비해야하는 한국의 미래! / 최재천의 아마존, 전지적 관찰자 시점	10분 46초	2022	인터뷰	O-2
55	별다리 유니버스	알아도 외면하고 있는 한반도 기후변화의 실체 ㅣ 파비앙&김중혁의 유스레터 EP.08	14분 58초	2021	기타	K-3
56	KBS News	'올봄 북극 역대급 고온'…한반도 이상기후 직격탄 / KBS2022.04.22.	2분 38초	2022	뉴스	C-1
57	엠빅뉴스	[엠빅네이처] 기후변화에 식물이 먼저 행동하기 시작했다.	4분 8초	2020	다큐	O-1
58	KBS	2022 기후재앙, 그 시작은	48분	2022	다큐	O-1

	시사	북극이었다 [고장난 심장, 북극의 경고] ㅣ시사기획 창 384회 풀영상	38초			
59	MBC NEWS	[로드맨] 식량위기로 번진 기후변화 "내일은 못 먹어요." (2021.11.27/뉴스데스크/MBC)	6분 15초	2021	뉴스	C-1
60	에스오디 SOD	"지금 지구가 뭔가 이상하다" 전세계 과학자 1200명이 반란을 일으킨 이유 (지구온난화)	11분 58초	2022	연설	O-2
61	엠빅뉴스	[엠빅네이처] 이런 게 기후재난이다! 인도를 덮친 최악의 폭염. 올여름 우리나라는 괜찮나?	4분 52초	2022	다큐	C-1
62	최재천의 아마존	과학자들이 사라지기 시작했다? 거리로 나와 시위를 한 이유 / 최재천의 아마존, 전지적 관찰자 시점, 기후위기 시위	14분 54초	2022	인터뷰	C-2
63	슈카월드	기후변화, 이전으로 돌아갈 수 없는 시간이 다가 오고 있다.	8분 29초	2020	기타	O-1
64	씨리얼	기후변화, 어떻게 하면 되냐고요? (QnA)ㅣ씨리얼 사회탐구	10분 22초	2019	인터뷰	O-2
65	브랜드 스튜디오	기후변화, 앞으로 10년이 마지막 기회 ㅣ 경희대학교PeaceBarFestival	3분 11초	2019	다큐	C-2
66	지식 해적단	기후변화가 한반도에 끼치고 있는 영향 / 생물다양성은 얼마나 중요할까? (feat.국립생물자원관)	6분 30초	2022	다큐	K-1
67	스브스 뉴스 SUBUSNEWS	물폭탄, 불바다, 줄벼락; 2개월 동안 인류가 겪은 일 / 스브스뉴스	2분 11초	2021	다큐	C-1
68	한눈에 보는 세상 Kurzgesagt	내 힘으로 기후변화를 막을 수 있을까?	16분 6초	2022	기타	O-2
69	책식주의	과학자가 예측한 2050년에 일어날 재앙들 ㅣ 기후재난, 환경	4분 6초	2020	다큐	K-1
70	YTN 사이언스	예측불허한 기상이변, 빈번한 극단기후 [#다큐S프라임] / YTN 사이언스	44분 21초	2021	다큐	C-2

71	KBS News	기후변화 계속되면 10년 뒤엔 인천공항·국회의사당 물에 잠긴다 / KBS뉴스(News)	2분 31초	2020	뉴스	C-1
72	EBS Documentary (EBS 다큐)	지구의 평균 기온이 1도씩 오르면 세상은 어떻게 될까? ㅣ기후변화의 경고, 멸종위기종 인류 ㅣ다큐프라임	#골라듄다큐	20분 36초	2022	다큐	O-1
73	YTN	[자막뉴스] 이번 폭우는 예고편?...한반도 '기후 변화' 직격 / YTN	1분 44초	2022	뉴스	C-1
74	MKTV 김미경 TV	한국 극찬한 명문대 미국교수, 왜? 위기극복 비전 기후변화 기후위기 - 샘 리처드 교수 '김미경의 내일수업'	65분 7초	2022	연설	O-2
75	북툰	기후변화를 부정하는 사람들 [북툰 과학다큐]	11분 24초	2022	다큐	O-1
76	차이나는 클라스	[차클 마스터클라스] "지구가 인간을 버릴 수도 있어요" 기후변화의 파괴력은 도심 한복판에 핵폭탄이 터지는 수준ㅣ조천호 교수ㅣJTBC 191211 방송	26분 52초	2021	연설	O-1
77	EBS Documentary (EBS 다큐)	[Full] 하나뿐인 지구 - 기후변화 투발루의 증언 20130329	44분 44초	2021	다큐	C-1
78	씨리얼	"텀블러 쓰세요!"가 정부와 기업의 눈속임이라고? ㅣ 씨리얼 사회탐구	11분 32초	2021	인터뷰	O-2
79	YTN 사이언스	[다큐S프라임] 탄소중립, 지구의 마지막 1℃ / YTN사이언스	44분 17초	2021	다큐	K-2
80	사피엔스 스튜디오	김경일 교수 ㅣ 왜 우리는 기후변화를 무서워하지 않을까? 환경의 중요성을 간과하는 인간의 심리 [환경읽어드립니다]	31분 5초	2022	연설	O-2
81	EBS culture (EBS 교양)	예상하지 못했던 과거와는 다른 이상기후들, 기후 위기는 치료제가 없다?!ㅣ다시는 돌아갈 수 없는 기후ㅣ알고e즘	9분 50초	2022	연설	O-1

82	MKTV 김미경 TV	기록적인 지구온난화! 기후변화, 폭염주의보는 시작에 불과했다. 탄소중립으로 갈수 밖에 없는 이유 - 김미경의 MK쇼 '기후과학자 조천호 교수'	24분 15초	2021	인터뷰	O-2
83	MBC NEWS	[기후환경리포트] 수컷이 한 마리도 없다, 바다거북 덮친 기후위기 (2022.10.03/뉴스투데이/MBC)	5분 55초	2022	뉴스	C-1
84	마크의 지식서재	지구온난화는 사실 새빨간 거짓말이라고?	7분 50초	2020	다큐	K-3
85	YTN 사이언스 투데이	[날씨학개론] 기후변화로 가라앉는 도시들…중국 톈진 해마다 5㎝↓ /YTN사이언스	8분 4초	2022	뉴스	C-1
86	YTN 사이언스 투데이	[사이언스 취재파일] "기후재앙 다가왔다"…WMO 보고서 발표 /YTN사이언스	6분 57초	2022	뉴스	K-3
87	WLDO	우리 뇌가 기후변화를 쌩까는 이유	6분 48초	2021	다큐	O-2
88	연합뉴스 Yonhapnews	"기후변화로 세상 망할 일 없어" 툰베리 맞수 떠오른 독일 10대 /연합뉴스(Yonhapnews)	2분 8초	2020	다큐	C-2
89	KBS News	알프스 빙하 올해 최대로 녹아…“2100년 완전 사라질 수도” /KBS2022.09.16.	2분 35초	2022	뉴스	C-1
90	대한민국 기상청	[기상청 날씨공부] 29강 어떻게 지구가 변하니? 기후변화	4분 28초	2019	기타	K-3
91	자유시장	기후 변화는 시급한 게 아니다	4분 34초	2022	기타	O-2
92	TBS 시민의 방송	1.5도 마지노선이 뚫리면 "이러다 다 죽어!" [월뉴공]	11분 14초	2022	다큐	O-2
93	씨리얼	이대로는 우리가 기후위기로 멸종할 것 같아 소송 걸었습니다 | 씨리얼사회탐구	11분 59초	2021	다큐	C-2
94	고구마 머리, '만약' 유튜버	만약 화산폭발로 지구온난화를 막을 수 있다면? 과학자들의 미친 아이디어! (feat.실제상황)	8분 10초	2022	다큐	K-2
95	엠빅뉴스	[엠빅네이처] 지금까지의 지구는 잊어야 하는 걸까? 기후변화	6분 23초	2021	다큐	O-1

		협약의 전망이 어둡다.				
96	KBS 시사	기후위기, 과장 아닌가요? [코로나19특집 : 2050생존의길]	4분 35초	2020	다큐	O-1
97	쏨작가의 지식사전	지금부터 30년, 인류가 겪을 '전혀 살아보지 못한 세상' l 기후위기&식량위기&해결책	13분 40초	2022	다큐	K-3
98	센서 스튜디오	지구가 너무 뜨겁다...우리 이러다 진짜 다 죽는다!	6분 8초	2022	다큐	K-3
99	쓰레기 왕국 Trash Kingdom	지구의 날이 벌써 50주년이라고?I 실천할 수 있는 기후행동 5가지 I 전국 소등행사 I 지구촌 불끄기 I 제로웨이스트 I 쓰레기왕국	1분 36초	2020	다큐	K-2
100	YTN 사이언스	팬데믹보다 더 큰 재앙, 기후변화 [맑은 공기, 숨 편한 대한민국] /YTN사이언스	3분	2021	뉴스	O-1

[부록 2] 유튜브 콘텐츠 심층 분석 과정 타당도 검토지

유형 도출 및 수업 모형에의 적용 타당도 검토지

본 검토지는 석사학위 논문(가제: 기후변화 관련 유튜브(YouTube) 콘텐츠 실태 분석 및 유형 분석과 교육적 활용 방안 탐색 - 집단지성 기반 SSI 수업 모형을 중심으로-)의 **유형 도출 분석 과정**에서의 타당도 검토를 위한 것입니다. 본 분석 기준을 활용한 유형 도출 과정에 대한 전문가의 의견을 여쭙고자 합니다. 자유롭게 의견을 주시면 감사하겠습니다.

서울대학교 지구과학교육전공 석사과정 이나희

콘텐츠 번호 ( )				
분석 기준	세부 분석 기준	그렇다	아니다	의견
정보 전달 방식	1. 전달자의 감정이 드러나는가? (발화, 어조, 표정 등)			
	2. 전달하고자 하는 내용이 구조화되었는가?			
	3. 전달하는 정보를 강조하는 청각적 요소(예: 음악, 어조, 효과음 등)을 포함하는가?			
	4. 전달하는 정보를 강조하는 시각적 요소(예: 자막, 자료 화면 등)을 포함하는가?			
과학적 증거 /지식	5. 기후변화의 원리 및 원인에 관한 내용을 포함하는가?			
	6. 기후변화의 영향 및 위험성에 관한 내용을 포함하는가?			
	7. 기후변화에 대한 대응에 관한 내용을 포함하는가?			
사례 기반	9. 기후변화로 인한 영향의 사례를 포함하는가?			
	10. 기후변화에 대응하는 실천을 하는 사람(들)의 사례를 포함하는가?			
다양한 관점 고려	11. 기후변화 문제와 관련한 전달자의 주장이 포함되었는가?			
	12. 기후변화 문제와 관련한 전달자 이외 타인의 주장을 전달하는가?			
가치 및 태도	13. 기후변화 문제로 불이익을 받는 집단에 대한 상황을 보여주는가?			
참여 및 실천	14. 기후변화에 대응하는 실천 방안(또는 방향)을 제시하는가?			
〈추가 의견〉				

[부록 3] 유튜브 콘텐츠 유형화 타당도 검토지

유형 도출 및 수업 모형에의 적용 타당도 검토지

본 검토지는 석사학위 논문(가제: 기후변화 관련 유튜브(YouTube) 콘텐츠 실태 분석 및 교육적 활용 방안 탐색 - 집단지성 기반 SSI 수업 모형을 중심으로-)의 **유형 도출 분석 과정**에서의 타당도 검토를 위한 것입니다. 본 분석 기준을 활용한 유형 도출 과정에 대한 전문가의 의견을 여쭙고자 합니다. 자유롭게 의견을 주시면 감사하겠습니다.

서울대학교 지구과학교육전공 석사과정 이나희

유형	세부 유형	코드	특징	콘텐츠 번호
[K] 지식 전달	[1] 기후변화 영향	K-1	기후변화로 인한 영향에 관한 지식을 객관적으로 전달함	
	[2] 기후변화 대응	K-2	기후변화에 대응하는 방안에 관한 지식을 객관적으로 전달함	
	[3] 기후변화 관련 총체적 내용	K-3	기후변화의 원인, 영향 및 위험성, 대응 등 기후변화와 관련된 총체적인 지식을 객관적으로 전달함	
[C] 현황 전달	[1] 기후변화 영향	C-1	기후변화로 인해 발생한 실제 현장 또는 피해 사례를 보여줌	
	[2] 기후변화 대응	C-2	기후변화에 대응하는 활동이나 실천을 하는 사람들(개인 또는 단체)의 사례를 보여줌	
[O] 의견 전달	[1] 기후변화의 심각성 강조	O-1	기후변화의 문제가 시급하고 심각한 상황임을 주장을 함	
	[2] 기후변화 대응	O-2	기후변화에 대응하는 방안(또는 방향)에 대한 주장을 함	

<추가 의견>

[부록 4] 수업 모형에의 적용 타당도 검토지

유형 도출 및 수업 모형에의 적용 타당도 검토지

본 검토지는 석사학위 논문(가제: 기후변화 관련 유튜브(YouTube) 콘텐츠 실태 분석 및 교육적 활용 방안 탐색 - **집단지성 기반 SSI 수업 모형**을 중심으로-)의 도출한 유형의 **수업 모형에의 적용 과정**에서의 타당도 검토를 위한 것입니다. 본 도출한 유형의 **수업 모형에의 적용 과정**에 대한 전문가의 의견을 여쭙고자 합니다. 각 단계에 적절하다고 생각되는 코드의 유형을 **모두** 작성해주시면 됩니다. 자유롭게 의견을 주시면 감사하겠습니다.

서울대학교 지구과학교육전공 석사과정 이나희

모형	세부 모형	수업 단계	설명	키워드	유형 코드
발산적 모형	아이디어 생성 수업 모형	문제 상황의 명료화	주어진 문제 해결의 중요성을 인식하고, 문제 해결에 대한 책임의식을 공유함	· 경각심 · 나의 문제로 인식	
		자료 탐색	주어진 문제에 대한 해결책을 마련하는 데 필요한 정보를 수집하여 정리함	· 해결책 · 정보 수집	
	미래 상황 예측 수업 모형	문제 상황 제시	주어진 문제와 관련된 쟁점과 실제 사례를 제시하고, 이 주제와 관련된 경험들을 서로 공유함	· 쟁점 제시 · 사례 공유	
		상황 연상하기	문제 상황에서 연상되는 자료나 신문기사, 사진 등을 수집하여 추론함	· 상황 · 정보 수집	
탐색적 모형	쟁점 탐색 수업 모형	문제 상황의 명료화	주어진 문제가 논쟁이 되고 있는 이유에 대해 공유함	· 문제 상황 · 논쟁의 여지	
		각 입장의 주요 논점 이해	주요 논점을 이해하기 위해 개별적으로 자료를 수집하고 각 입장의 논점을 정리함	· 입장 · 정보 수집	
	실제 사례 탐색 수업 모형	문제 상황의 명료화	주어진 문제가 논쟁이 되는 이유에 대해 공유함	· 문제 상황 · 논쟁의 여지	
		실제 사례의 수집	주어진 문제와 관련된 실제 사례들을 수집하여 논쟁이 된 이유를 정리함	· 사례 · 정보 수집	
의사 결정 모형	집단적 합의 수업 모형	문제 상황의 명료화	주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 확인하고 문제 해결의 필요성 등을 함께 논의함	· 문제 상황 · 논쟁의 여지 · 해결의 필요성	
		가치판단의 구체화	다양한 관점에 대한 자료 탐색을 하고, 주요 논점들을 이해하여 자신의 입장을 구체화함	· 정보 수집 · 다양한 관점	
	대안 결정 수업 모형	문제 상황의 명료화	주어진 문제가 논쟁이 되는 이유를 확인하고 문제 해결의 필요성을 공유하여, 문제 해결 방향에 대해 함께 공유함	· 문제 상황 · 논쟁의 여지 · 해결의 필요성	
		정보 탐색	대안을 찾기 위해 필요한 정보를 개별적으로 탐색함	· 해결책 · 정보 수집	

<추가 의견>

Abstract

Analysis of YouTube Content Related to Climate Change for Pedagogical Applications

: Focusing on Socioscientific Issues Learning Model

Lee Nahee

Department of Science Education

The Graduate School

Seoul National University

Climate change is a big problem that brings many changes to the present and future of mankind, and substantial climate change education is needed to solve the problem of climate change in cooperation. Social Issues (SSI) education can complement the limitations of current climate change education in that it focuses on fostering citizens who make decisions based on scientific evidence and act as subjects of issue resolution. However, teachers face various difficulties when implementing SSI education in class. Research on how to solve this problem is

needed, and Lee et al. (2014) developed a teaching model that can achieve the goal of SSI education and can be used efficiently by teachers. Steps to fully investigate data and think about one's opinions before making decisions on issues can facilitate the communication and discussion process (Lee et al., 2015). Therefore, a source of information that can be used in class is needed, and YouTube is highly likely to be used as an educational tool in that the amount of climate change-themed content is expanding and covers a wide range of content such as the seriousness of climate change, causes, and counter measures. Therefore, this study analyzed the characteristics of YouTube content on the theme of climate change and categorized it to explore ways to use it in the SSI class model.

The target of analysis was the top 100 YouTube videos in Korean language when searching for 'climate change' as a keyword. First, the criteria for analysis was developed based on previous studies, and the selected YouTube video was analyzed by describing characteristics and contents. Second, analysis criteria were developed to categorize the YouTube videos, and the type of content was sorted using four categories: climate change-related knowledge, cases, participation, and practice. During the development of the analysis criteria two science education experts helped establish the content and face validity. Finally, the YouTube videos were sorted according their use in different stages of the SSI teaching model based on collective intelligence.

The results of this study are as follows. First, various types of channels shared climate change-themed content, and types such as news, documentaries, and speeches were evenly distributed. Most of them included information on the effects and risks of climate change, compared to less than half of the content including scientific principles and causes of climate change. More than half of the content, including

responses to climate change, suggested mitigation measures at the social level. Second, the types of climate change YouTube videos were largely divided into three categories: knowledge delivery, status delivery, and opinion delivery, and a total of seven types were derived by classifying each type in detail according to specific characteristics. Finally, among the stages of the SSI teaching model based on collective intelligence, content types that met the characteristics of the different stages where YouTube videos could be used were classified.

The conclusions of this study, which were drawn by synthesizing the research results, are as follows. First, reliable information on climate change can be acquired in various forms through YouTube, so it is highly likely to be used as an educational tool. Second, the types of YouTube content related to climate change are stably supplied and include most of the effects of climate change. Third, YouTube is suitable to be used as a source of information in the SSI teaching model on the theme of climate change. Based on this study, it is expected that continuous research on ways to use climate change-related YouTube videos as an educational tool will be expanded.

keywords : climate change, YouTube, SSI education
Student Number : 2021-20268